

Kompaktkurs Nichtwohngebäude 20.04.2018

Gesamtkostenberechnung (Lebenszykluskosten)

Dipl.-Ing. Mathias Linder
Abteilungsleiter Energiemanagement

Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen 2018

STADT  FRANKFURT AM MAIN



Impressum

Herausgeber

Magistrat der Stadt Frankfurt am Main
Dezernat V – Bau und Immobilien, Reformprojekte, Bürgerservice und IT
Amt für Bau und Immobilien
Stand: 19.12.2017

Redaktion

Mathias Linder

Alle Rechte vorbehalten
© 2018 Stadt Frankfurt am Main
Der Magistrat
ISSN 2190-5177

Bezugsadresse

Amt für Bau und Immobilien
Gerbermühlstraße 48
60594 Frankfurt am Main

Informationen im Internet

www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de

Bildquellennachweis Titelseite

Grundschule Rebstock: Ralf Buscher
Kinderzentrum 21: Atelier Altenkirch
Kinderzentrum 137: Thomas Ott
Kindertagesstätte Hedderheim: raum z
Kindertagesstätte Rodelheim: Christian Richters
Kindertagesstätte Ostend: Julia Schölßer

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 10
 - 3.4 Bauausführung und Abnahme 14
- 4 Technik 15
 - 4.1 Heizungstechnik 15
 - 4.2 Lüftungstechnik 18
 - 4.3 Klimatechnik 20
 - 4.4 Sanitärtechnik 21
 - 4.5 Elektrotechnik, Elektrogeräte 22
 - 4.6 Küchentechnik 24
 - 4.7 Maschinelle Anlagen 25
 - 4.8 Gebäudeautomation 25
 - 4.9 Kommunikationstechnik 27
- 5 Abkürzungsverzeichnis 28
- 6 Quellenverzeichnis 30
- 7 Checklisten 33

1.2 Gültigkeitsbereich

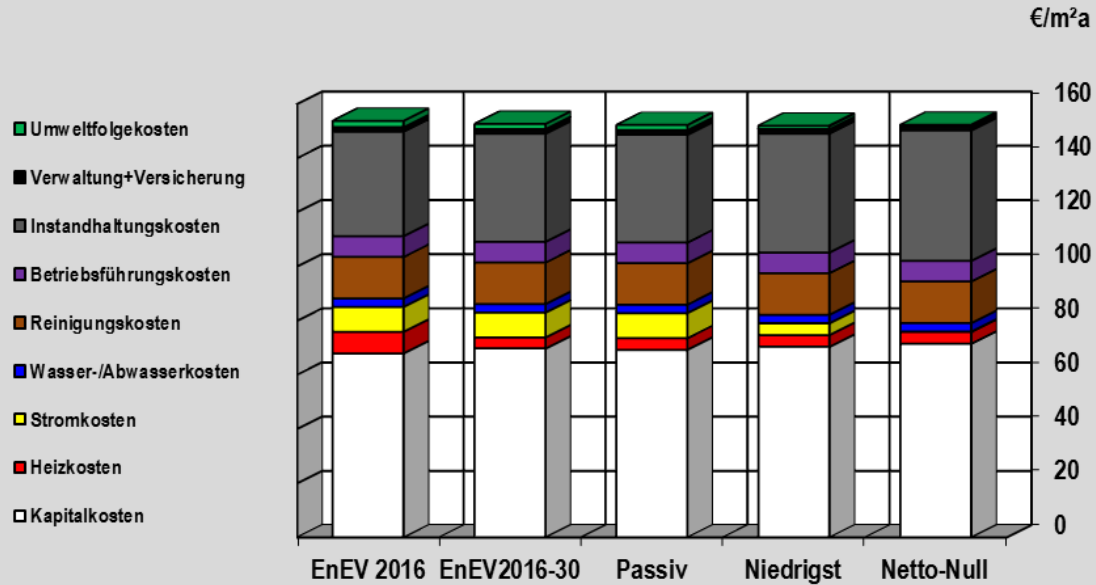
Diese Leitlinien gelten für alle Neubau- und Sanierungsvorhaben der Stadtverwaltung, städtischer Einrichtungen und Eigenbetriebe sowie für alle Gebäude, die im Rahmen von PPP-Modellen für die Stadt Frankfurt errichtet werden (StVVB § 7502) oder die städtische Zuschüsse erhalten. Sie implizieren jedoch keine Nachrüstverpflichtung für bestehende Gebäude. Diese wird durch gesetzliche Vorgaben (z.B. in der Energieeinsparverordnung) festgelegt. Diese Leitlinien gelten nicht für temporäre Bauten mit einer Nutzungsdauer von bis zu zwei Jahren, sofern einzelne Regelungen nicht explizit hierauf hinweisen.

In jedem Kapitel werden **Magistrats-/Stadtverordnetenbeschlüsse und Normen** aufgeführt, die in besonderer Weise der o.g. Zielsetzung dienen. Diese sind in einem grauen Kasten hervorgehoben und in jedem Fall umzusetzen. Diese Auflistung erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Es kann im Einzelfall und nur nach Genehmigung durch das Amt für Bau und Immobilien abgewichen werden, wenn ein wirtschaftlicher Vorteil mit Hilfe der **Gesamtkostenberechnung** (www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de > Gesamtkostenberechnung) nachgewiesen werden kann (vgl. § 25 EnEV). Dabei sind Umweltfolgekosten in Höhe von 50 €/tCO₂ einzusetzen (Beitrag zum Klimaschutz). Jede Abweichung von den Leitlinien ist auf der zugehörigen Checkliste (siehe Anlage) zu dokumentieren und nachvollziehbar zu begründen.

D. Kapitalkosten		EnEV 2016	EnEV2016-30	Passiv	Niedrigst	Netto-Null	
D1	Baukosten (DIN 276)	2.661.126	2.746.133	2.722.235	2.773.386	2.824.538	€
D2	- Zuschüsse/Erlöse						€
D3	= Eigenkapitaleinsatz	2.661.126	2.746.133	2.722.235	2.773.386	2.824.538	€
D4	Kapitalkosten	67.893	70.061	69.452	70.757	72.062	€/a
D5	spez. Kapitalkosten	68	70	69	71	72	€/m²a
E. mittl. Betriebskosten		EnEV 2016	EnEV2016-30	Passiv	Niedrigst	Netto-Null	
E1	Heizkosten	3.695	1.882	2.015	2.015	2.015	€/a
E2	Stromkosten	4.977	4.957	4.957	2.038	-494	€/a
E3	Wasser-/Abwasserkosten	1.893	1.893	1.893	1.893	1.893	€/a
E4	Reinigungskosten	9.256	9.256	9.256	9.256	9.256	€/a
E5	Betriebsführungskosten	4.600	4.600	4.600	4.600	4.600	€/a
E6	Instandhaltungskosten	23.285	24.117	24.015	26.487	29.019	€/a
E6	Verwaltung+Versicherung	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	€/a
E7	heutige Betriebskosten	48.706	47.704	47.736	47.288	47.289	€/a
E8	mittl. Betriebskosten	85.317	82.682	82.806	80.512	79.168	€/a
E9	spez. Betriebskosten	85	83	83	81	79	€/m²a
F. Umweltfolgekosten		EnEV 2016	EnEV2016-30	Passiv	Niedrigst	Netto-Null	
F1	CO ₂ -Emissionen (50 €/t _o)	1.670	1.260	1.289	567	-156	€/a
F2	Trinkwasser (1 €/m³)	546	546	546	546	546	€/a
F3	Umweltfolgekosten	2.216	1.806	1.836	1.113	391	€/a
F4	spez. Umweltfolgekost.	2	2	2	1	0	€/m²a
G. Gesamtkosten		EnEV 2016	EnEV2016-30	Passiv	Niedrigst	Netto-Null	
G1	Gesamtkosten	155.425	154.550	154.093	152.382	151.621	€/a
G2	spez. Gesamtkosten	155	155	154	152	152	€/m²a
G3	Einsparung in 50 Jahren zu EnEV 2016		43.784	66.605	152.158	190.225	€

Gesamtkosten



Erläuterungen zur Gesamtkostenberechnung (Version 15.2 vom 22.11.2017)

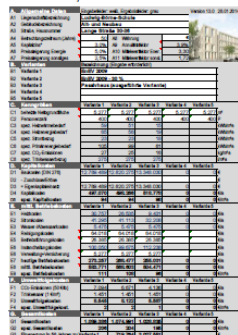
Oberster Planungsgrundsatz bei Neubau, Sanierung und Betrieb von Gebäuden ist es, im Sinne der Nachhaltigkeit die Gesamtkosten (Summe aus Investitionskosten, Betriebskosten und Folgekosten) bei gegebener Nutzungsqualität zu minimieren. Die Schwierigkeit besteht darin, dass es zwischen den einzelnen Kostenarten zahlreiche Abhängigkeiten gibt. Deshalb wurde in der Abteilung Energiemanagement des Hochbauamtes der Stadt Frankfurt a.M. ein Rechenmodell entwickelt, das bereits zu einem möglichst frühen Planungszeitpunkt alle relevanten Kosten für die verschiedenen Varianten gegenüberstellt. Dieses Verfahren zur Gesamtkostenberechnung wurde als Excel-Arbeitsmappe programmiert und steht unter der Adresse www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de (Menüpunkt „Gesamtkostenberechnung“) allen interessierten Nutzern frei zur Verfügung. Mit der Amtsverfügung des Hochbauamtes Nr. 23/2007 wurde festgelegt, dass das Verfahren für alle Kostenschätzungen und -berechnungen ab 250.000 € angewendet werden soll. Die Gesamtkostenberechnung besteht aus den eigentlichen Berechnungstabellen als Excel-Arbeitsmappe, Hilfetabellen, dieser Erläuterung und einem Beispiel.

Nur die weißen Felder auf den Formularen sind Eingabefelder. Die hier einzufügenden Werte müssen der Planung bzw. können teilweise auch den Hilfetabellen entnommen werden. Bei den grau unterlegten Feldern hingegen handelt es sich um Ausgabefelder. Sind allerdings schon Daten aus anderen Berechnungen vorhanden, können diese auch direkt in die grauen Ergebnissfelder eingetragen werden. Deswegen ist die Arbeitsmappe ungeschützt. Dies gilt zum Beispiel für die U-Werte in Blatt 4.X, die direkt aus dem Passivhaus-Projektierungs-Paket (PHPP) oder der EnEV-Berechnung übernommen werden können. Damit die Excel-Berechnung leichter nachvollziehbar ist, wurde die Rechenvorschrift jeweils in der Kopfzeile angegeben. Damit die Werte aus unterschiedlichen Projekten miteinander vergleichbar sind, werden in allen Berechnungsläutern spezifische Werte berechnet. Sie ergeben sich aus der Division der absoluten Werte durch die beheizte Netto-Raumfläche nach DIN 277-1.

Bitte löschen Sie keinesfalls die nicht benötigten Tabellenblätter, da sonst verschiedene Felder falsch angezeigt werden. Sie können die nicht benötigten Tabellenblätter stattdessen ausblenden (Reiter in der Fußzeile mit rechter Maustaste anklicken und „Ausblenden“ wählen).

1. Gesamtkosten

In diesem Formular werden für verschiedene Varianten der Bauausführung die Gesamtkosten zusammengestellt. Diese setzen sich aus den Kapitalkosten, den mittleren Betriebskosten über den Betrachtungszeitraum und den Umweltfolgekosten zusammen. Zur Charakterisierung des Gebäudes sind darüber hinaus wesentliche Kenngrößen des Gebäudes mit aufgeführt, die Grundlage für die Gesamtkostenermittlung waren. Damit fasst dieses Blatt alle wesentlichen Ergebnisse der anderen Rechenblätter (Tabellen) zusammen. Zunächst sind die Liegenschaftsbezeichnung, die Gebäudebezeichnung sowie Straße und Hausnummer einzutragen. Diese Angaben werden automatisch in



Hilfetabellen zur Gesamtkostenberechnung

Version 15.3 26.02.2018

0.1 Inhaltsverzeichnis
0.2 Abkürzungsverzeichnis
1. Gesamtkosten
1.1 Betrachtungszeitraum (Nutzungsdauer)
1.2 Annuitätsfaktoren
1.3 Betriebsführungskosten
1.4 Nutzungsdauern nach BNB
2. Bauteile
3. Baukosten
3.1 Kosten Instandhaltung
3.2 spezifische Baukosten
4. Heizwärmebedarf
4.1 Raumsolltemperaturen
4.2 Gradtagzahlen
4.3 Kenngrößen für Fenster
4.4 Typische Luftwechselzahlen
4.5 Typische Infiltrations-Luftwechselzahlen
4.6 Wärmeabgabe von Personen
4.7 Reduktionsfaktor Beschattung und Verschmutzung
4.8 Globalstrahlung
4.9 Standardnutzungsdaten
5. Heizkosten
5.1 Warmwasserbedarf
5.2 U-Wert von Rohrleitungen
5.3 Gaspreise (brutto)
5.4 Fernwärmepreise (brutto)
5.5 Pelletpreise (brutto)
5.6 Primärenergiebedarf für 1 kWh Endenergie
5.7 CO ₂ -Emissionen für 1 kWh Endenergie
6. Stromkosten
6.1 Volllaststunden, Grenz- und Zielwerte für Beleuchtung
6.2 Nennbeleuchtungsstärke und spez. Nennleistung
6.3 Grenz- und Zielwerte für Lüftung und Klimatisierung
6.4 Richtwerte für Vollzeitzeit Lüftung
6.5 Richtwerte für Vollzeitzeit Kühlung
6.6 Grenzwerte für die Hilfsenergie Heizung
6.7 Arbeitshilfen
6.8 Strompreise (brutto)
7. Wasserkosten
7.1 Spülmengen/Durchflussmengen
7.2 Spülfrequenz für Toiletten / Urinale
7.3 Nutzungsdauer für Sanitäranlagen
7.4 Abflußbewert von Dächern
7.5 Wasserpreise (brutto)

0.2 Abkürzungsverzeichnis		
	Phys. Einheiten	Meßgröße
°C	Grad Celsius	Temperatur
a	Jahr (lat. annum)	Zeit
a*	Heizperiode	Zeit
cm	Zentimeter	Länge
d	Tag (lat. dies)	Zeit
EUR	Euro	Währung
h	Stunde (lat. hora)	Zeit
K	Kelvin	Temperatur
kg	Kilogramm	Masse
kW	Kilowatt	Leistung
kWh	Kilowattstunde	Energie
l	Liter	Volumen
lux	lux	Bel.-stärke
m	Meter	Länge
m²	Quadratmeter	Fläche
m³	Kubikmeter	Volumen
min	Minute	Zeit
MWh	Megawattstunde	Energie
N	Nutzung	Anzahl
P	Personen	Anzahl
s	Sekunde	Zeit
Sp	Spülung	Anzahl
to	Tonne	Masse
Phs. Größen Einheit		
A	Fläche	m²
alta	Wärmeübergangszahl	W/m²K
bZ	Betriebszeit Zirkulation	h/d
EBF	Energiebezugsfläche	m²
fb	Faktor Beschattung	-
fe	Nutzungsfaktor Elektro	-
fr	Rahmenanteil Fenster	-
g	Gesamtenergiedurchlassgrad	-
HGT	Heizgradtage	Kd/a*
HT	Anzahl der Heiztage	d/a*
k	Wärmedurchgangszahl	W/m²K
k*	Wärmedurchgangszahl	W/mK
lam	Wärmeleitfähigkeit	W/mK
s	Schichtdicke	cm
sig	Siebertscher Koeffizient	1/K
T	Temperatur	K
V	Volumen	m³

1.4 Nutzungsdauern von Bauteilen

CodeNr.	KG - 2. Ebene	KG - 3. Ebene	Bauteil / Material	a	Ersatzin 50a
	320 Gründung				
	320 Gründung	322 Flachgründungen			
322.111			Einzel- / Streifenfundamente	≥ 50	0
322.112			Fundamentplatten	≥ 50	0
	320 Gründung	323 Tiefgründungen			
323.111			Bohrpfähle, Presspfähle, Rammpfähle, Pfahlwände, Schlitzwände, Spundwände, Trägerbohlwände	≥ 50	0
	320 Gründung	324 Unterböden und Bodenplatten			
324.111			Bodenplatte	≥ 50	0
	320 Gründung	326 Bauwerksabdichtung			
326.111			Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser	35	1
	330 Außenwände				
	330 Außenwände	331 Tragende Außenwände			
331.111			Mauerwerkswand	≥ 50	0
331.211			Betonwand	≥ 50	0
331.311			Holz wand	≥ 50	0
331.411			Stahlbauwand	≥ 50	0
331.511			Lehmbauwand	≥ 50	0
331.611			Formsteine mit Betonfüllung	≥ 50	0
	330 Außenwände	333 Außenstützen			
333.111			Mauerwerksstütze	≥ 50	0
333.211			Betonstütze	≥ 50	0
333.311			Holzstütze	≥ 50	0
333.411			Stahlstütze	≥ 50	0
	330 Außenwände	334 Außentüren und -fenster			
	330 Außenwände	334 Außentüren und -fenster	Außentüren		
334.111			Standardtüren: Laubholz	≥ 50	0
334.112			Standardtüren: Metall	≥ 50	0
334.113			Standardtüren: Holzwerkstoff	40	1
334.114			Standardtüren: Kunststoff	40	1
334.115			Standardtüren: Nadelholz	35	1
334.121			Brandschutztüren	≥ 50	0
334.131			Sondertüren: Schallschutztüren, Glastüren	≥ 50	0
334.132			Sondertüren: Automatiktüren	20	2
334.133			Sondertüren: Schiebetüren, Rollläuftüren	30	1

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

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

D. Bauteilname:		Wand gegen außen				
Nr.	Schichtmaterial (von innen nach außen)	Dicke s (cm)	Preis/V* (€/m²)	Preis/A (€/m²)	lambda (W/mK)	s/lambda (m²K/W)
1	Gipskartonplatte	1,3	2.500	31,25	0,210	0,06
2	OSB-Platte verspachtelt	2,0	1.800	36,00	0,130	0,15
3	Mineralfaserdämmung	20,0	300	60,00	0,035	5,71
4	Holzwoolleichtbauplatte	2,0	1.800	36,00	0,090	0,22
5	Lattung / Hinterlüftung	3,0	400	12,00	0,000	0,00
6	Lärchenholzschalung	2,0	2.500	50,00	0,000	0,00
7		0,0	0	0,00	0,000	0,00
Summen:		Dicke(cm): 30,3	Preis/m²: 225,25	s/lambda: 6,15		
Wärmedurchgangszahl:		$1 / (R_i + R_a + s/\lambda) =$				
U-Wert =		$1 / ($	0.13	0.04	6.15	$) =$
						0,16 W/m²K

3.1 Bau- und Instandhaltungskosten

(wird gewöhnlich vom Architekturbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten						
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude				
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte				
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße				
A4	EnEV 2016	Energieeinsparverordnung (EnEV) 2016				
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6	Personenzahl	100	P
B. Kosten nach DIN276						
(alle Kosten netto)		Baukosten (€)	Invest./NRF (€/m²)	Instandhaltung* (%/a)	(€/a)	
100	Grundstück		0			
200	Herrichten und Erschließen	75.000	75			
300	Bauwerk -	Menge (m²)	sp. Preis (€/m²)	Baukosten (€)	Invest./NRF (€/m²)	Instandhaltung* (%/a) (€/a)
Baukonstruktion						
310	Baugrube	300	17	5.100	5	
320	Gründung: Fundamente	600	100	60.000	60	
	Gründung: Bodenaufbauten	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Boden gegen Keller/Erde	600	168	100.800	101	0,5% 504
	Boden gegen außen	0	0	0	0	0,5% 0
330	Außenwände	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Wand gegen außen	560	210	117.740	118	0,3% 294
	Wand gegen Keller/Erde		0	0	0	0,3% 0
	Außenfenster und -türen	320	610	195.200	195	1,5% 2.928
	Tragwerk Außenwand	560	100	56.000	56	0,0% 0
340	Innenwände	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Innenwände- und türen	1.000	270	270.000	270	0,5% 1.350
				0	0	0,5% 0
350	Decken	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	oberste Geschoßdecke		0	0	0	0,5% 0
	sonstige Geschoßdecken	600	400	240.000	240	0,5% 1.200
360	Dächer	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Dach gegen außen	600	144	86.400	86	0,8% 691
	Tragwerk Dach	600	100	60.000	60	0,8% 480
370 - 390	sonstige Baukonstruktion			123.000	123	0,5% 615
300	Summe Baukonstruktion			1.314.240	1.314	0,6% 8.063

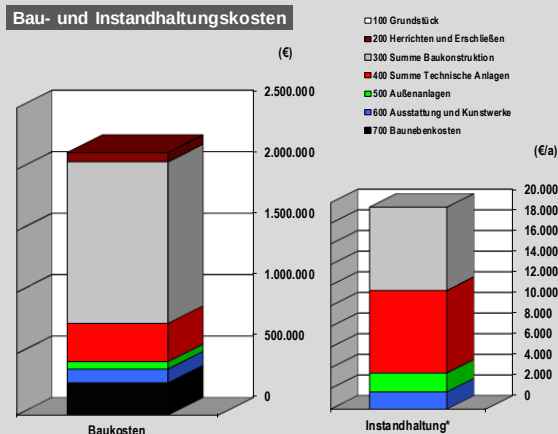
3.4 Bau- und Instandhaltungskosten

(wird gewöhnlich vom Architekturbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten						
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude				
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte				
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße				
A4	Niedrigst	Niedrigstenergiegebäude				
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6	Personenzahl	100	P
B. Kosten nach DIN276						
(alle Kosten netto)		Baukosten (€)	Invest./NRF (€/m²)	Instandhaltung* (%/a)	(€/a)	
100	Grundstück	0	0			
200	Herrichten und Erschließen	75.000	75			
300	Bauwerk -	Menge (m²)	sp. Preis (€/m²)	Baukosten (€)	Invest./NRF (€/m²)	Instandhaltung* (%/a) (€/a)
Baukonstruktion						
310	Baugrube	300	17	5.100	5	
320	Gründung: Fundamente	600	100	60.000	60	
	Gründung: Bodenaufbauten	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Boden gegen Keller/Erde	600	188	112.800	113	0,5% 564
	Boden gegen außen	0	0	0	0	0,5% 0
330	Außenwände	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Wand gegen außen	560	225	126.140	126	0,3% 315
	Wand gegen Keller/Erde	0	0	0	0	0,3% 0
	Außenfenster und -türen	320	640	204.800	205	1,5% 3.072
	Tragwerk Außenwand	560	100	56.000	56	0,0% 0
340	Innenwände	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Innenwände- und türen	1.000	270	270.000	270	0,5% 1.350
		0	0	0	0	0,5% 0
350	Decken	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	oberste Geschoßdecke	0	0	0	0	0,5% 0
	sonstige Geschoßdecken	600	400	240.000	240	0,5% 1.200
360	Dächer	(m²)	(€/m²)	(€)	(€/m²)	(%/a) (€/a)
	Dach gegen außen	600	152	91.200	91	0,8% 730
	Tragwerk Dach	600	100	60.000	60	0,8% 480
370 - 390	sonstige Baukonstruktion			123.000	123	0,5% 615
300	Summe Baukonstruktion			1.349.040	1.349	0,6% 8.326

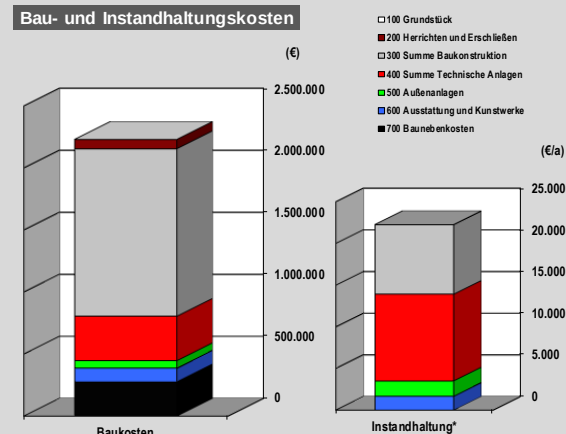
400 Bauwerk- Technische Anlagen	Baukosten (€)	Invest./NRF (€/m²)	Instandhaltung* (%/a)	(€/a)
410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	68.000	68	2,0%	1.360
420 Wärmeversorgungsanlagen	75.000	75	3,0%	2.250
430 Lufttechnische Anlagen	65.000	65	3,5%	2.275
440 Starkstromanlagen	79.000	79	1,5%	1.185
450 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen	5.000	5	3,0%	150
460 Förderanlagen	12.000	12	5,0%	600
470 - 490 sonstige Technische Anlagen	7.000	7	2,5%	175
400 Summe Technische Anlagen	311.000	311	2,6%	7.995
500 Außenanlagen	61.000	61	3,0%	1.830
600 Ausstattung und Kunstwerke	112.000	112	1,5%	1.680
700 Baunebenkosten	263.000	263		
Zur Aufrundung und für Unvorhergesehenes	100.000	100		
C. Summe Kosten	netto 2.236.240	2.236	0,9%	19.568
C2 Mehrwertsteuer	19% 424.886	425		3.718
C3	brutto 2.661.126	2.661	0,9%	23.285

*incl. Ersatzinvestitionen im Betrachtungszeitraum



400 Bauwerk- Technische Anlagen	Baukosten (€)	Invest./NRF (€/m²)	Instandhaltung* (%/a)	(€/a)
410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	68.000	68	2,0%	1.360
420 Wärmeversorgungsanlagen	75.000	75	3,0%	2.250
430 Lufttechnische Anlagen	75.000	75	3,5%	2.625
440 Starkstromanlagen	116.500	117	2,8%	3.262
450 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen	5.000	5	3,0%	150
460 Förderanlagen	12.000	12	5,0%	600
470 - 490 sonstige Technische Anlagen	7.000	7	2,5%	175
400 Summe Technische Anlagen	358.500	359	2,9%	10.422
500 Außenanlagen	61.000	61	3,0%	1.830
600 Ausstattung und Kunstwerke	112.000	112	1,5%	1.680
700 Baunebenkosten	275.037	275		
Zur Aufrundung und für Unvorhergesehenes	100.000	100		
C. Summe Kosten	netto 2.330.577	2.331	1,0%	22.258
C2 Mehrwertsteuer	19% 442.810	443		4.229
C3	brutto 2.773.386	2.773	1,0%	26.487

*incl. Ersatzinvestitionen im Betrachtungszeitraum



3.2 spezifische Baukosten

(alle Kosten netto incl. Montage und Nebenarbeiten)

letzte Änderung: 26.01.2018

300 Bauwerk - Baukonstruktion

310 Baugrube

320 Gründung: Fundamente

330 Außenwände

Gerüststellung, WDVS Polystyrol WLG 035 mit 20 cm, Außenputz	120	€/m²
Gerüststellung, WDVS Mineralwolle WLG 035 mit 20 cm, Außenputz	135	€/m²
Gerüststellung, WDVS Hartschaum WLG 022 mit 10 cm, Außenputz	135	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung WDVS EPS (Polystyrol) WLG 035 pro cm	2,00	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung WDVS Mineralwolle WLG 035 pro cm	3,00	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung WDVS Hartschaum WLG 022 pro cm	5,00	€/m²
Mehrkosten Wärmedämmverbundsystem 200mm EPS 035 gegenüber Neuverputz	50	€/m²
Gerüststellung, Vorhangfassade Polystyrol WLG 035 mit 20 cm, Fassadenplatten	140	€/m²
Vakuumdämmpaneelle, 20 mm Stärke, Lambda = 0,007 W/mK	120-140	€/m²
Einbau Holz-Alu-Fenster mit 2-fach Wärmeschutzverglasung (Uw=1,4 W/m²K)	500-600	€/m²
Einbau Holz-Alu-Fenster mit 3-fach Wärmeschutzverglasung (Uw=0,8 W/m²K)	550-650	€/m²
Pfosten-Riegel-Fassade Holz-Alu einschl. 3-fach-Fenstern (Ucw=0,8 W/m²K)	550-650	€/m²
Einbau oder Ersatz von Sonnenschutz mit Tageslichtfunktion (Alulamelle außen)	160	€/m²
Innendämmung mit 120 mm Mineraldämmplatte WLG 045 und Verputz	65	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung der Mineraldämmplatte WLG 045 pro cm	2	€/m²
Abschlagen alter Putz, Neuverputz mit 3x3 cm mineralischem Dämmputz WLG 065	65	€/m²

340 Innenwände

350 Decken

Dämmung der Kellerdecke von unten mit 120 mm Polystyrol WLG035, Spachtelung	40	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung der Dämmung pro cm	1,5	€/m²
Dämmung ob. Geschossdecke mit 220 mm Mineralwolle WLG 035 (10% begebar)	35	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung der Dämmung pro cm	1	€/m²

360 Dächer

Flachdach: Mineralfaser-Gefälledämmung 260 mm im Mittel, Bitumendachbahn	90	€/m²
Mehrkosten für Verstärkung der Dämmung pro cm	1,2	€/m²
Mehrkosten Flachdachdämmung (extrudiert) 260 mm gegenüber reiner Abdichtung	40	€/m²
Mehrkosten extensives Gründach gegenüber Flachdach	35	€/m²
Dämmung zwischen den Sparren von Innen (140 mm Mineralwolle, Gipskarton)	55	€/m²
Dämmung zwischen und unter den Sparren von Innen (260 mm MW, Gipskarton)	70	€/m²

370 - 390 sonstige Baukonstruktion

400 Bauwerk - Technische Anlagen

410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Einbau Sparperlator 5-6 l/min	15	€/St
Einbau Selbstschlussarmatur 5-6 l/min, Abschaltzeit 5 sec	55	€/St
Einbau Sparduschkopf 7 l/min	130	€/St
Nachrüstung Stoppfunktion Toilettenspülkasten (Gewicht) + Aufkleber	15	€/St
Regenwasserzisterne incl. Rohrleitungen und Hauswasserwerk	1.100	€/m³

420 Wärmeversorgungsanlagen

Sanierung Heizzentrale (Brennwertkessel, Verteiler, Regelung)	700	€/kW
Austausch Heizkessel (Brennwert, Gas)	130	€/kW
BHKW incl. Schalldämmung, Kat., Schaltschrank, Be- und Entlüftung	9.332*P _{el} ^{-0,461}	€/kW
Pellet-Kessel incl. Speicher, Ein- und Austragung, Regelung, Schornstein (100 kW)	375	€/kW
Pellet-Kessel incl. Speicher, Ein- und Austragung, Regelung, Schornstein (15 kW)	650	€/kW
Austausch von Umwälzpumpen gegen energieeffiziente (bis 100 W)	300	€/Stück
Erdsonden (Entzugsleistung ca. 50 W/m)	900	€/kW
Thermische Solaranlage incl. Speicher, Rohrleitungen, Regelung (10-20 m²)	650-700	€/m²
Thermische Solaranlage incl. Speicher, Rohrleitungen, Regelung (> 50 m²)	350-480	€/m²
Regelung für vorhandenen Heizkreis (Pumpe, Mischventil, Regelung)	2.000	€/Stück
Nachrüstung Thermostatventile	60	€/Stück

430 Lufttechnische Anlagen

Lüftungsgerät passivhaustauglich mit 2 Ventilatoren und WRG (ca. 1.000 m³/h)	3	€/m³/h
Lüftungsgerät passivhaustauglich mit 2 Ventilatoren und WRG (ca. 5.000 m³/h)	1,5	€/m³/h
Neubau Lüftungsanlage Zu- und Abluft incl. WRG und Kanalnetz (ca. 2.500 m³/h)	25	€/m³/h
Neubau Lüftungsanlage Zu- und Abluft incl. WRG und Kanalnetz (ca. 5.000 m³/h)	20	€/m³/h
Frequenzumrichter für Motorleistung > 30 kW	150	€/kW
Frequenzumrichter für Motorleistung < 3 kW	350	€/kW

440 Starkstromanlagen

Aufbau-Spiegelastrasterleuchte 1x58W mit EVG	80	€/Stück
Sanierung der Beleuchtung in Büros und Schulen (300 lux, Spiegelastraster mit EVG)	12	€/m²
PV-Anlage incl. Wechselrichter, Verkabelung und Einspeisezähler (ca. 10 kWp)	1.500	€/kWp
PV-Anlage incl. Wechselrichter, Verkabelung und Einspeisezähler (ca. 100 kWp)	1.350	€/kWp

450 Fernmelde- und Informationstechnische Anlagen

460 Förderanlagen

470 - 490 sonstige Technische Anlagen

4.1 Heizwärmebedarf

(wird gewöhnlich vom Ersteller des EnEV-Nachweises ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten							
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude					
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte					
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße					
A4	EnEV 2016	Energieeinsparverordnung (EnEV) 2016					
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6 Raumtemperatur	20,0 °C			
A7	Länge der Heizperiode	150 d/a	A8 Gradtagszahl	3.140 Kd/a			
B. Transmission		Fläche x (m²)	U-Wert x (W/m²K)	AL-Faktor x (-)	GTZx0,024 (kKh/a*)	= Verlust (kWh/a*)	sp. Verlust (kWh/m²a*)
B1	Boden gegen Keller/Erde	600	0,26	0,5	75,4	5.963	6,0
B2	Boden gegen außen	0		1,0	75,4	0	0,0
B3	Wand gegen außen	560	0,20	1,0	75,4	8.628	8,6
B4	Wand gegen Keller/Erde	0		0,5	75,4	0	0,0
B5	oberste Geschloßdecke	0		0,8	75,4	0	0,0
B6	Dach gegen außen	600	0,15	1,0	75,4	6.902	6,9
B7	Fenster horizontal		1,00	1,0	75,4	0	0,0
B8	Fenster Süd	160	1,00	1,0	75,4	12.058	12,1
B9	Fenster Ost	40	1,00	1,0	75,4	3.014	3,0
B10	Fenster West	40	1,00	1,0	75,4	3.014	3,0
B11	Fenster Nord	80	1,00	1,0	75,4	6.029	6,0
B12	Wärmebrückenzuschlag	2.080	0,05	1,0	75,4	7.837	7,8
B12 Summe Transmission						53.446	53,4
C. Lüftung		Lüftungsanl. x (1 - Wärmebereitstell.grad) + Fenster + Infiltration = energ. Lüftw					
		(1/h)	(%)	(1/h)	(1/h)	(1/h)	
C1	energetischer Luftwechsel	0,60	x (1 - 60%)	0,10	0,12	0,46	
		Volumen x (m³)	energ. Lüftw. (1/h)	x sp. Wärme (Wh/m²K)	GTZx0,024 (kKh/a*)	= Verlust (kWh/a*)	sp. Verlust (kWh/m²a*)
C2	Lüftungsverlust	3.000	0,46	0,33	75,4	34.319	34,3
C3 Bruttonutzheizwärmebedarf = Summe Transmission + Lüftung					QV=	87.765	87,8
C4 Heizlast nach DIN EN 12831		37 kW					

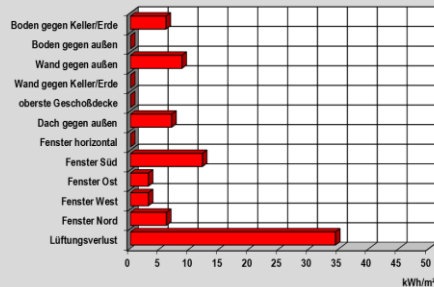
4.4 Heizwärmebedarf

(wird gewöhnlich vom Ersteller des EnEV-Nachweises ausgefüllt)

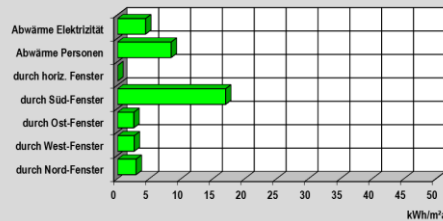
A. Allgemeine Daten							
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude					
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte					
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße					
A4	Niedrigst	Niedrigstenergiegebäude					
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6 Raumtemperatur	20,0 °C			
A7	Länge der Heizperiode	150 d/a	A8 Gradtagszahl	3.140 Kd/a			
B. Transmission		Fläche x (m²)	U-Wert x (W/m²K)	AL-Faktor x (-)	GTZx0,024 (kKh/a*)	= Verlust (kWh/a*)	sp. Verlust (kWh/m²a*)
B1	Boden gegen Keller/Erde	600	0,16	0,5	75,4	3.720	3,7
B2	Boden gegen außen	0		1,0	75,4	0	0,0
B3	Wand gegen außen	560	0,16	1,0	75,4	6.678	6,7
B4	Wand gegen Keller/Erde	0		0,5	75,4	0	0,0
B5	oberste Geschloßdecke	0		0,8	75,4	0	0,0
B6	Dach gegen außen	600	0,13	1,0	75,4	5.877	5,9
B7	Fenster horizontal	0	1,00	1,0	75,4	0	0,0
B8	Fenster Süd	160	0,80	1,0	75,4	9.646	9,6
B9	Fenster Ost	40	0,80	1,0	75,4	2.412	2,4
B10	Fenster West	40	0,80	1,0	75,4	2.412	2,4
B11	Fenster Nord	80	0,80	1,0	75,4	4.823	4,8
B12	Wärmebrückenzuschlag	2.080	0,01	1,0	75,4	1.567	1,6
B12 Summe Transmission						37.134	37,1
C. Lüftung		Lüftungsanl. x (1/h)	(1 - Wärmebereitstell.grad) (%)	+ Fenster (1/h)	+ Infiltration (1/h)	= energ. Lüftw (1/h)	
C1	energetischer Luftwechsel	0,60	x (1 - 80%)	0,10	0,08	0,30	
		Volumen x (m³)	energ. Lüftw. (1/h)	x sp. Wärme (Wh/m²K)	GTZx0,024 (kKh/a*)	= Verlust (kWh/a*)	sp. Verlust (kWh/m²a*)
C2	Lüftungsverlust	3.000	0,30	0,33	75,4	22.382	22,4
C3 Bruttonutzheizwärmebedarf = Summe Transmission + Lüftung						QV=	59.516
C4 Heizlast nach DIN EN 12831						25 kW	

D. Freie Wärme		Fläche (m²)	Stromv. x (kWh/m²a)	Faktor fe x (-)	HT/365 (a/a*)	= Gewinn (kWh/a*)	sp. Gewinn (kWh/m²a*)
D1	Abwärme Elektrizität	1.000	15,2	0,7	0,4	4.380	4,4
D2	Abwärme Personen	100	70	8	0,150	8.400	8,4
Solare Einstrahlung		Fläche x (m²)	g-Wert x (-)	fr x fb x (-)	Globalstrahl. (kWh/m²a*)	= Gewinn (kWh/a*)	sp. Gewinn (kWh/m²a*)
D3	durch horiz. Fenster	0	0,60	0,50	331	0	0,0
D4	durch Süd-Fenster	160	0,60	0,50	353	16.944	16,9
D5	durch Ost-Fenster	40	0,60	0,50	212	2.544	2,5
D6	durch West-Fenster	40	0,60	0,50	217	2.604	2,6
D7	durch Nord-Fenster	80	0,60	0,50	121	2.904	2,9
D8	Summe Fenster	320	m²			24.996	25,0
D9	Freie Wärme = Abwärme Elektrizität + Personen + solare Strahlung					QF= 37.776	37,8
D10	Gewinnfaktor $(1-(QF/QV)5)/(1-(QF/QV)6) =$					0,99	
Wärmegewinn		Freie W. x		Gewinnfak. =		Gewinn	sp. Gewinn
D11	Wärmegewinn	37.776		0,99		37.456	37,5
E. Heizwärmebedarf		Brutt.-		Wärmegew.=		Bedarf	sp. Bedarf
E1	Heizwärmebedarf	87.765		37.456		50.308	50,3
E2	Grenzwert Passivhaus					15,5	
E3	Passivhausstandard erreicht?					nein	

Wärmeverluste

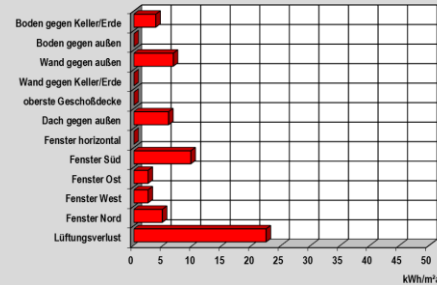


Wärmegewinne

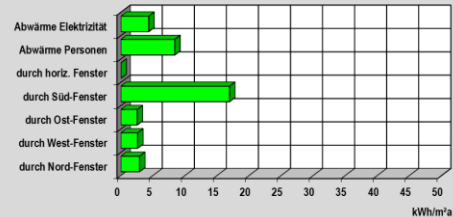


D. Freie Wärme		Fläche (m²)	Stromv. x (kWh/m²a)	Faktor fe x (-)	HT/365 (a/a*)	= Gewinn (kWh/a*)	sp. Gewinn (kWh/m²a*)
D1	Abwärme Elektrizität	1.000	15,1	0,7	0,4	4.351	4,4
D2	Abwärme Personen	100	70	8	0,150	8.400	8,4
Solare Einstrahlung		Fläche x (m²)	g-Wert x (-)	fr x fb x (-)	Globalstrahl. (kWh/m²a*)	= Gewinn (kWh/a*)	sp. Gewinn (kWh/m²a*)
D3	durch horiz. Fenster	0	0,60	0,50	331	0	0,0
D4	durch Süd-Fenster	160	0,60	0,50	353	16.944	16,9
D5	durch Ost-Fenster	40	0,60	0,50	212	2.544	2,5
D6	durch West-Fenster	40	0,60	0,50	217	2.604	2,6
D7	durch Nord-Fenster	80	0,60	0,50	121	2.904	2,9
D8	Summe Fenster	320	m²			24.996	25,0
D9	Freie Wärme = Abwärme Elektrizität + Personen + solare Strahlung					QF= 37.747	37,7
D10	Gewinnfaktor $(1-(QF/QV)5)/(1-(QF/QV)6) =$					0,96	
Wärmegewinn		Freie W. x		Gewinnfak. =		Gewinn	sp. Gewinn
D11	Wärmegewinn	37.747		0,96		36.232	36,2
E. Heizwärmebedarf		Brutt.-		Wärmegew.=		Bedarf	sp. Bedarf
E1	Heizwärmebedarf	59.516		36.232		23.284	23,3
E2	Grenzwert Passivhaus					15,5	
E3	Passivhausstandard erreicht?					nein	

Wärmeverluste



Wärmegewinne



5.1 Heizenergiebedarf und Heizkosten

(wird gewöhnlich vom Heizungs-Ingenieurbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten							
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude					
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte					
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße					
A4	EnEV 2016	Energieeinsparverordnung (EnEV) 2016					
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000	m²	A6 Personenzahl	100	P	
B. Nutzwärmebedarf		Warmwasserbed. bei 40°C (l/P,d)	Leistung (kW)	Volllast (h/a)	Bedarf (kWh/a)	sp. Bedarf (kWh/m²a)	
B1	Heizwärmebedarf				50.308	50,3	
B2	Warmwasserbedarf	15	15	652	9.777	9,8	
B3	Kochgasbedarf			20	0	0,0	
B4	Beckenwassererwärmung				0	0,0	
C. Verteilungsverluste		Länge x (m)	U*-Wert x (W/mK)	delta T x (K)	HTx0,024= (kh/a)	Verlust (kWh/a)	sp. Verlust (kWh/m²a)
C1	Heizungsverteilungsverlust (nur im unbeheizten Bereich!)	0	0,20	40	5,26	0	0,0
		Fläche x (m²)	U-Wert x (W/m²K)	delta T x (K)	1,5x8,76 = (kh/a)	Verlust (kWh/a)	sp. Verlust (kWh/m²a)
C2	Speicherverlust	1,00	0,45	40	13,14	237	0,2
		Länge x (m)	U*-Wert x (W/mK)	delta T x (K)	bZx0,365= (kh/a)	Verlust (kWh/a)	sp. Verlust (kWh/m²a)
C3	Zirkulationsverlust	80	0,20	40	4,38	2.803	2,8
C4	Summe Wärmebedarf	= Nutzwärmebedarf + Verteilungsverluste				63.125	63,1
D. Wärmeerzeuger		Heizenergie- träger	Wärmeleist x (kW)	Vollnutz. = (h/a)	Wärmeerz. (kWh/a)	sp. Erzeug. (kWh/m²a)	
D1	Thermische Solaranlage	Sonne	5	850	4.250	4,3	
D2	Wärmepumpe	Strom			0	0,0	
D3	Fernwärme/Nahwärme	Fernwärme	0	0	0	0,0	
D4	Blockheizkraftwerk	Erdgas			0	0,0	
D5	Heizkessel/Therme	Erdgas	37	1.580	58.875	58,9	
D6	Summe Wärmeerzeugung		42		63.125	63,1	

5.4 Heizenergiebedarf und Heizkosten

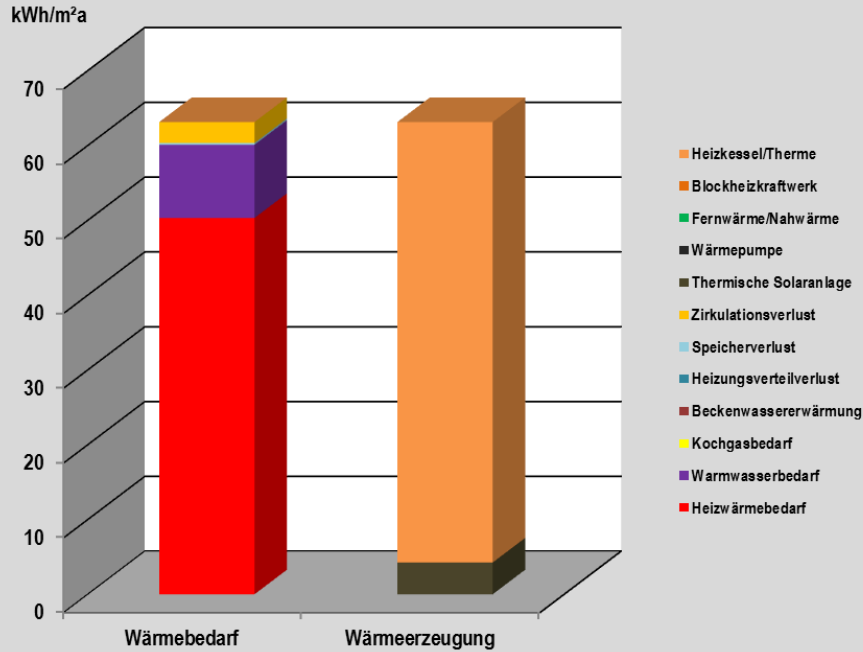
(wird gewöhnlich vom Heizungs-Ingenieurbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten							
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude					
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte					
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße					
A4	Niedrigst	Niedrigstenergiegebäude					
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6 Personenzahl	100	P		
B. Nutzwärmebedarf		Warmwasserbed. bei 40°C (l/P,d)	Leistung (kW)	Volllast (h/a)	Bedarf (kWh/a)	sp. Bedarf (kWh/m²a)	
B1	Heizwärmebedarf				23.284	23,3	
B2	Warmwasserbedarf	15	15	652	9.777	9,8	
B3	Kochgasbedarf		0	20	0	0,0	
B4	Beckenwassererwärmung		0		0	0,0	
C. Verteilungsverluste		Länge x (m)	U*-Wert x (W/mK)	delta T x (K)	HTx0,024= (kh/a)	Verlust (kWh/a)	sp. Verlust (kWh/m²a)
C1	Heizungsverteilungsverlust (nur im unbeheizten Bereich!)	0	0,20	40	5,26	0	0,0
		Fläche x (m²)	U-Wert x (W/m²K)	delta T x (K)	1,5x8,76 = (kh/a)	Verlust (kWh/a)	sp. Verlust (kWh/m²a)
C2	Speicherverlust	1	0,45	40	13,14	237	0,2
		Länge x (m)	U*-Wert x (W/mK)	delta T x (K)	bZx0,365= (kh/a)	Verlust (kWh/a)	sp. Verlust (kWh/m²a)
C3	Zirkulationsverlust	80	0,20	40	4,38	2.803	2,8
C4	Summe Wärmebedarf	= Nutzwärmebedarf + Verteilungsverluste				36.101	36,1
D. Wärmeerzeuger		Heizenergie- träger	Wärmeleist x (kW)	Vollnutz. = (h/a)	Wärmeerz. (kWh/a)	sp. Erzeug. (kWh/m²a)	
D1	Thermische Solaranlage	Sonne	5	850	4.250	4,3	
D2	Wärmepumpe	Strom	0	0	0	0,0	
D3	Fernwärme/Nahwärme	Fernwärme	0	0	0	0,0	
D4	Blockheizkraftwerk	Erdgas	0	0	0	0,0	
D5	Heizkessel/Therme	Erdgas	37	855	31.851	31,9	
D6	Summe Wärmeerzeugung		42		36.101	36,1	

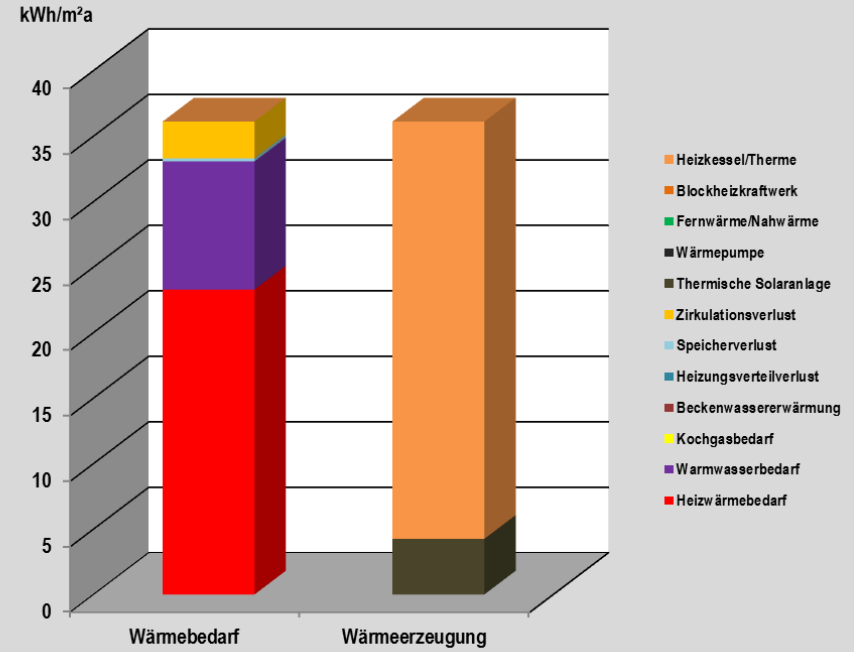
E. Heizenergiebedarf		Heizenergie- träger	1 / Jahres- nutzungsgrad	x Wärmeez. = (kWh/a)	HE-Bedarf (kWh/a)	sp. Bedarf (kWh/m²a)	
E1	Wärmepumpe	Strom	3,00	0	0	0,0	
E2	Fernwärme/Nahwärme	Fernwärme	0,98	0	0	0,0	
E3	Blockheizkraftwerk	Erdgas	0,55	0	0	0,0	
E4	Heizkessel/Therme	Erdgas	0,90	58.875	65.416	65,4	
E5 Summe Heizenergiebedarf					65.416	65,4	
F. Heizkosten (brutto)		Leistung x	Leist.-preis +	HE-Bedarf x	Arbeit.-preis=	Kosten	sp. Kosten
Energieträger: Tarif		(kW)	(€/kW,a)	(kWh/a)	(€/kWh)	(€/a)	(€/m²a)
F1	Strom: KEWPV Frankfurt 2016	0		0	0,2013	0	0,0
F2	Fernwärme: KEWPV Ffm 2016	0		0	0,0738	0	0,0
F3	Erdgas: KEWPV Ffm 2016	41		65.416	0,0557	3.644	3,6
F4 Summe Heizkosten						3.644	3,6
G. Primärenergiebedarf			Primär- x	HE-Bedarf	PE-Bedarf	sp. Bedarf	
			energiefaktor	(kWh/a)	(kWh/a)	(kWh/m²a)	
G1	Strom		1,80	0	0	0,0	
G2	Fernwärme		0,69	0	0	0,0	
G3	Erdgas		1,10	65.416	71.958	72,0	
G4 Summe Primärenergie					71.958	72,0	
H. CO ₂ -Emissionen		sp.Emiss. x		HE-Bedarf	Emission	sp. Emiss.	
		(kg/kWh)		(kWh/a)	(kg/a)	(kg/m²a)	
H1	Strom	0,68		0	0	0,0	
H2	Fernwärme	0,17		0	0	0,0	
H3	Erdgas	0,25		65.416	16.354	16,4	
H4 Summe CO ₂ -Emissionen					16.354	16,4	

E. Heizenergiebedarf		Heizenergie- träger	1 / Jahres- x nutzungsgrad	Wärmeerz. = (kWh/a)	HE-Bedarf (kWh/a)	sp. Bedarf (kWh/m²a)	
E1	Wärmepumpe	Strom	3,00	0	0	0,0	
E2	Fernwärme/Nahwärme	Fernwärme	0,98	0	0	0,0	
E3	Blockheizkraftwerk	Erdgas	0,55	0	0	0,0	
E4	Heizkessel/Therme	Erdgas	0,90	31.851	35.390	35,4	
E5 Summe Heizenergiebedarf					35.390	35,4	
F. Heizkosten (brutto)		Leistung x	Leist.-preis +	HE-Bedarf x	Arbeit.-preis=	Kosten	sp. Kosten
Energieträger: Tarif		(kW)	(€/kW,a)	(kWh/a)	(€/kWh)	(€/a)	(€/m²a)
F1	Strom: KEWPV Frankfurt 2016	0	0,00	0	0,2013	0	0,0
F2	Fernwärme: KEWPV Ffm 2016	0	0,00	0	0,0738	0	0,0
F3	Erdgas: KEWPV Ffm 2016	41	0,00	35.390	0,0557	1.971	2,0
F4 Summe Heizkosten						1.971	2,0
G. Primärenergiebedarf		Primär- x		HE-Bedarf	PE-Bedarf	sp. Bedarf	
		energiefaktor		(kWh/a)	(kWh/a)	(kWh/m²a)	
G1	Strom	1,80		0	0	0,0	
G2	Fernwärme	0,69		0	0	0,0	
G3	Erdgas	1,10		35.390	38.929	38,9	
G4 Summe Primärenergie					38.929	38,9	
H. CO ₂ -Emissionen		sp.Emiss. x		HE-Bedarf	Emission	sp. Emiss.	
		(kg/kWh)		(kWh/a)	(kg/a)	(kg/m²a)	
H1	Strom	0,68		0	0	0,0	
H2	Fernwärme	0,17		0	0	0,0	
H3	Erdgas	0,25		35.390	8.847	8,8	
H4 Summe CO ₂ -Emissionen					8.847	8,8	

Wärmebedarf und -erzeugung



Wärmebedarf und -erzeugung



6.1 Strombedarf und Stromkosten

(wird gewöhnlich vom Elektro-Ingenieurbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten					
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude			
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte			
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße			
A4	EnEV 2016	Energieeinsparverordnung (EnEV) 2016			
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6 Personenzahl	100	P
B. Beleuchtung					
(Mittelwerte für Gebäude)		Leistung x	Volllast =	Bedarf	sp. Bedarf
B1	mittlere Beleuchtungsstärke	250 lux	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
B2	Raumbeleuchtung	2,0 W/m², 100lux	5	1.000	5.000
B3	Außen- und Sicherheitsbeleuchtung		1	2.920	2.920
C. Lüftung					
		20 m³/P,h	Leistung x	Volllast =	Bedarf
C1	Luftvolumenstrom	2.000 m³/h	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
C2	Lüftung (Ventilatoren + Regel.)	0,50 Wh/m³	1,00	1.000	1,0
D. Klimatisierung					
			Leistung x	Volllast =	Bedarf
D1	Kälteleistung		(kWel)	(h/a)	(kWh/a)
D2	Klimatisierung (Kompressor, Pumpen, Regelung)			500	0
D3	Summe Lüftung + Klima				1.000
E. Hilfsenergie Heizung					
(Brenner, Pumpen etc.)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
E1	Wärmebedarf	64 kWh/m²a	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
E2	Hilfsenergie Heizung (Brenner, Pumpen, Regelung)		0,5	2.500	1.250
F. Diverse Haustechnik					
(Transport, Kommunikation)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
F1	Transportleistung	2 Personen	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
F2	Aufzüge		1,0	200	200
G. Arbeitshilfen					
(PCs, Kaffeemaschinen)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
G1	Anzahl PC-Arbeitsplätze	2 -	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
G2	PC-Arbeitsplätze	80 W/Arbeitspl.	0,2	1.600	256
G3	Kopierer, Beamer, Kaffeemaschinen ...		1,0	1.600	1.600
H. Zentrale Dienste					
(zentr. EDV, Waschm.)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
H1	Küche: Essen/Tag	50 E/d	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
H2	Küchen (Herde, Konvektomaten, Kühltheken, Spül.)		25,0	500	12.500
H3	Server, USV, BMZ, TK, Stockwerksverteiler				0
H4	Werksstätten, Waschmaschinen ...				0

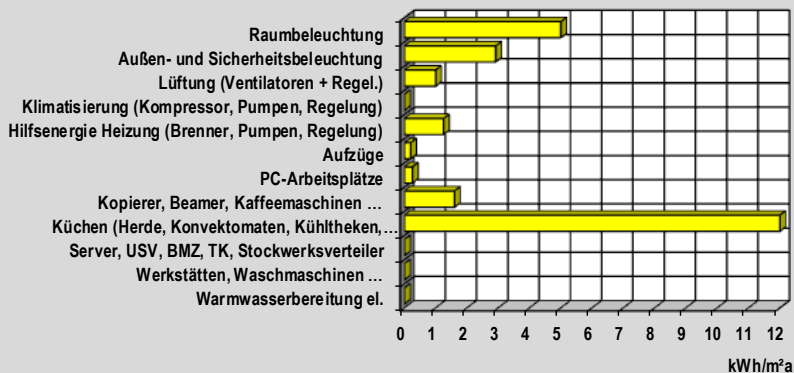
6.4 Strombedarf und Stromkosten

(wird gewöhnlich vom Elektro-Ingenieurbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten					
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude			
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte			
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße			
A4	Niedrigst	Niedrigstenergiegebäude			
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6 Personenzahl	100	P
B. Beleuchtung					
(Mittelwerte für Gebäude)		Leistung x	Volllast =	Bedarf	sp. Bedarf
B1	mittlere Beleuchtungsstärke	250 lux	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
B2	Raumbeleuchtung	2,0 W/m², 100lux	5	1.000	5.000
B3	Außen- und Sicherheitsbeleuchtung		1	2.920	2.920
C. Lüftung					
		20 m³/P,h	Leistung x	Volllast =	Bedarf
C1	Luftvolumenstrom	2.000 m³/h	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
C2	Lüftung (Ventilatoren + Regel.)	0,45 Wh/m³	0,90	1.000	900
D. Klimatisierung					
			Leistung x	Volllast =	Bedarf
D1	Kälteleistung	0 kW(th)	(kWel)	(h/a)	(kWh/a)
D2	Klimatisierung (Kompressor, Pumpen, Regelung)		0,0	500	0
D3	Summe Lüftung + Klima				900
E. Hilfsenergie Heizung					
(Brenner, Pumpen etc.)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
E1	Wärmebedarf	37 kWh/m²a	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
E2	Hilfsenergie Heizung (Brenner, Pumpen, Regelung)		0,5	2.500	1.250
F. Diverse Haustechnik					
(Transport, Kommunikation)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
F1	Transportleistung	2 Personen	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
F2	Aufzüge		1,0	200	200
G. Arbeitshilfen					
(PCs, Kaffeemaschinen)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
G1	Anzahl PC-Arbeitsplätze	2 -	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
G2	PC-Arbeitsplätze	80 W/Arbeitspl.	0,2	1.600	256
G3	Kopierer, Beamer, Kaffeemaschinen ...		1,0	1.600	1.600
H. Zentrale Dienste					
(zentr. EDV, Waschm.)			Leistung x	Volllast =	Bedarf
H1	Küche: Essen/Tag	50 E/d	(kW)	(h/a)	(kWh/a)
H2	Küchen (Herde, Konvektomaten, Kühltheken, Spül.)		25,0	500	12.500
H3	Server, USV, BMZ, TK, Stockwerksverteiler		0,0	0	0
H4	Werksstätten, Waschmaschinen ...		0,0	0	0

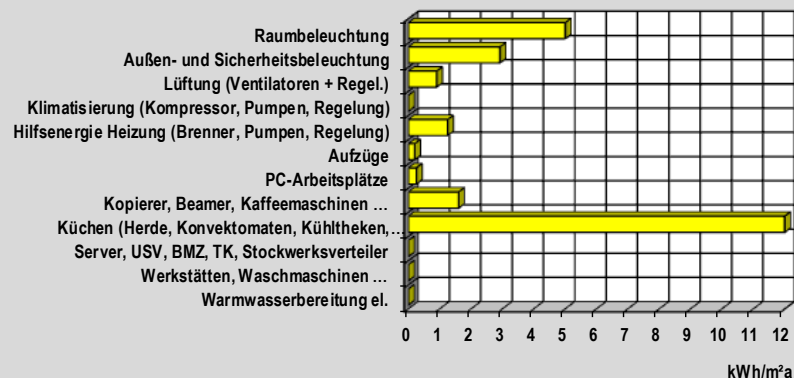
I.	Warmwasser (elektr.)	Warmwasserbed. bei 40°C (l/P,d)	Leistung x (kW)	Volllast = (h/a)	Bedarf (kWh/a)	sp. Bedarf (kWh/m²a)	
I2	Warmwasserbereitung el.	7		0	0	0,0	
K.	Summe Strombedarf		Leistung		Bedarf	sp. Bedarf	
K1	Summe Strombedarf		34		24.726	24,7	
L.	Eigenstromerzeugung		Leistung x	Volllast =	Arbeit	sp. Arbeit	
L1	Photovoltaik, Blockheizkraftwerk			850	0	0,0	
L2	Stromeinspeisung in das Hausnetz				0	0,0	
L3	Stromeinspeisung in das EVU-Netz				0	0,0	
L4	Strombezug aus dem EVU-Netz		23,6		24.726	24,7	
M.	Stromkosten (brutto)	Leistung x	Leist.-preis+ (€/kW,a)	Arbeit x (kWh/a)	Arb.preis (€/kWh)	Kosten (€/a)	sp. Kosten (€/m²a)
M1	KEWPV Frankfurt 2016						
M2	Leistungsbezugskosten	24	0,00			0	0,0
M3	Strombezugskosten Hochtarif			19.781	0,2013	3.982	4,0
M4	Strombezugskosten Niedertarif			4.945	0,2013	995	1,0
M5	Einspeisevergütung			0	0,1100	0	0,0
M6	Stromkosten = Leistungskosten + Bezug HT + NT - Einspeisevergütung					4.977	5,0
N.	CO ₂ -Emissionen		(Strombez.- (kWh/a)	Einspeis.)x (kWh/a)	sp.Emis. = (kg/kWh)	Emission (kg/a)	sp. Emis. (kg/m²a)
N1	CO ₂ -Emissionen		24.726	0	0,68	16.814	16,8

Strombedarf



I.	Warmwasser (elektr.)	Warmwasserbed. bei 40°C (l/P,d)	Leistung x (kW)	Volllast = (h/a)	Bedarf (kWh/a)	sp. Bedarf (kWh/m²a)	
I2	Warmwasserbereitung el.	7	0,0	0	0	0,0	
K.	Summe Strombedarf		Leistung		Bedarf	sp. Bedarf	
K1	Summe Strombedarf		34		24.626	24,6	
L.	Eigenstromerzeugung		Leistung x	Volllast =	Arbeit	sp. Arbeit	
L1	Photovoltaik, Blockheizkraftwerk		25,0	850	21.250	21,3	
L2	Stromeinspeisung in das Hausnetz				6.375	6,4	
L3	Stromeinspeisung in das EVU-Netz				14.875	14,9	
L4	Strombezug aus dem EVU-Netz		21,0		18.251	18,3	
M.	Stromkosten (brutto)	Leistung x	Leist.-preis+	Arbeit x	Arb.preis	Kosten	sp. Kosten
M1	KEWPV Frankfurt 2016	(kW)	(€/kW,a)	(kWh/a)	(€/kWh)	(€/a)	(€/m²a)
M2	Leistungsbezugskosten	21	0,00			0	0,0
M3	Strombezugskosten Hochtarif			14.601	0,201	2.939	2,9
M4	Strombezugskosten Niedertarif			3.650	0,201	735	0,7
M5	Einspeisevergütung			14.875	0,110	1.636	1,6
M6	Stromkosten = Leistungskosten + Bezug HT + NT - Einspeisevergütung					2.038	2,0
N.	CO ₂ -Emissionen	(Strombez.- (kWh/a)	Einspeis.)x (kWh/a)	sp.Emis. = (kg/kWh)	Emission (kg/a)	sp. Emis. (kg/m²a)	
N1	CO ₂ -Emissionen	18.251	14.875	0,68	2.296	2,3	

Strombedarf



7.1 Wasserbedarf und Wasserkosten

(wird gewöhnlich vom Sanitär-Ingenieurbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten						
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude				
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte				
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße				
A4	EnEV 2016	Energieeinsparverordnung (EnEV) 2016				
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6	Personenzahl	100	P
B. Wasserbedarf						
	Spülmeng. x (l/Spül.)	Spülhäuf. x (Spül./P,d)	Nutzlage x (d/a)	Pers x 0,001 (Pm²/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B1	Toiletten	6,0	2,00	200	0,1000	240
B2	Urinale	0,0	1,00	200	0,1000	0
	Durchfluß x (l/min)	Dauer x (min/P,d)	Nutzlage x (d/a)	Pers x 0,001 (Pm²/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B3	Handwaschbecken	6	2,0	200	0,1000	240
B4	Duschen	7	0,010	200	0,1000	1
	Menge x (l/Nutz.)	Häufigkeit x (Nutz./d)	Nutzlage x (d/a)	0,001 (m³/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B5	Waschmaschinen			200	0,001	0
B6	Spülmaschinen	25	5	200	0,001	25
	Durchfluß x (l/min)	Dauer x (min/d)	Nutzlage x (d/a)	0,001 (m³/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B7	sonst. Dauerverbraucher		200	0,001	0	0,0
B8			200	0,001	0	0,0
	Menge x (l/Nutz.)	Häufigkeit x (Nutz./d)	Nutzlage x (d/a)	0,001 (m³/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B9	sonst. Einzelverbraucher	2.000	1	20	0,001	40
B10	Freiflächenbewässerung		0	0,001	0	0,0
Bedarf					(m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B11	Summe Wasserbedarf				546	546,4

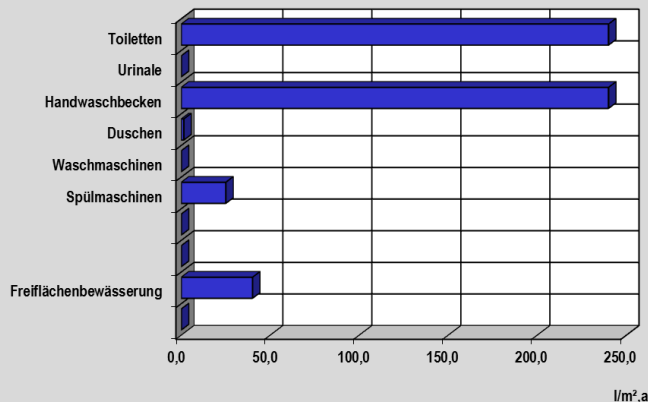
7.4 Wasserbedarf und Wasserkosten

(wird gewöhnlich vom Sanitär-Ingenieurbüro ausgefüllt)

A. Allgemeine Daten						
A1	Liegenschaftsbezeichnung	Mustergebäude				
A2	Gebäudebezeichnung	Kindertagesstätte				
A3	Straße, Hausnummer	Musterstraße				
A4	Niedrigst	Niedrigstenergiegebäude				
A5	beheizte Netto-Raumfläche	1.000 m²	A6	Personenzahl	100	P
B. Wasserbedarf						
	Spülmeng. x (l/Spül.)	Spülhäuf. x (Spül./P,d)	Nutzlage x (d/a)	Pers x 0,001 (Pm²/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B1	Toiletten	6,0	2,00	200	0,1000	240
B2	Urinale	0,0	1,00	200	0,1000	0
	Durchfluß x (l/min)	Dauer x (min/P,d)	Nutzlage x (d/a)	Pers x 0,001 (Pm²/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B3	Handwaschbecken	6	2,0	200	0,1000	240
B4	Duschen	7	0,010	200	0,1000	1
	Menge x (l/Nutz.)	Häufigkeit x (Nutz./d)	Nutzlage x (d/a)	0,001 (m³/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B5	Waschmaschinen	0	0	200	0,001	0
B6	Spülmaschinen	25	5	200	0,001	25
	Durchfluß x (l/min)	Dauer x (min/d)	Nutzlage x (d/a)	0,001 (m³/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B7	sonst. Dauerverbraucher	0	0	200	0,001	0
B8		0	0	200	0,001	0
	Menge x (l/Nutz.)	Häufigkeit x (Nutz./d)	Nutzlage x (d/a)	0,001 (m³/l)	= Bedarf (m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B9	sonst. Einzelverbraucher	2.000	1	20	0,001	40
B10	Freiflächenbewässerung	0	0	0	0,001	0
Bedarf					(m³/a)	sp. Bedarf (l/m²a)
B11	Summe Wasserbedarf				546	546,4

C.	Wasserangebot	Niederschlagsmenge x (m³/m²a)	Fläche x (m²)	Abflußbeiw. (-)	= Angebot (m³/a)	sp. Angebot (l/m²a)	
	Regenwasserflächen						
C1	oberste Geschoßdecke	0,663	0	0,60	0	0,0	
C2	Dach gegen außen	0,663	600	0,60	239	238,7	
		Ertrag x (l/h)	Nutzzeit x (h/a)	0,001 (m³/l)	= Angebot (m³/a)	sp. Angebot (l/m²a)	
C3	sonst. Quellen	0,0	8.760	0,001	0	0,0	
					Menge (m³/a)	sp. Menge (l/m²a)	
C4	Summe Wasserangebot				239	238,7	
C5	davon genutzt durch				0	0,0	
C6	Trinkwasserbezug = Wasserbedarf - genutztes Angebot				546	546,4	
C7	davon nicht in Kanal eingeleitete Menge (sep. Wasseruhr)				- 0	0,0	
C8	Kanaleinleitung = Trinkwasserbezug - nicht eingeleitete Menge				= 546	546,4	
D.	Wasserkosten (brutto)	W.-Bezug x (m³/a)	W.-Preis + (€/m³)	Kan.-Einleit. x (m³/a)	Kan.-Gebühr (€/m³)	= Kosten (€/a)	sp. Kosten (€/m²a)
D1	KEWVPV Frankfurt 2016	546	1,70	546	1,76	1.893	1,9

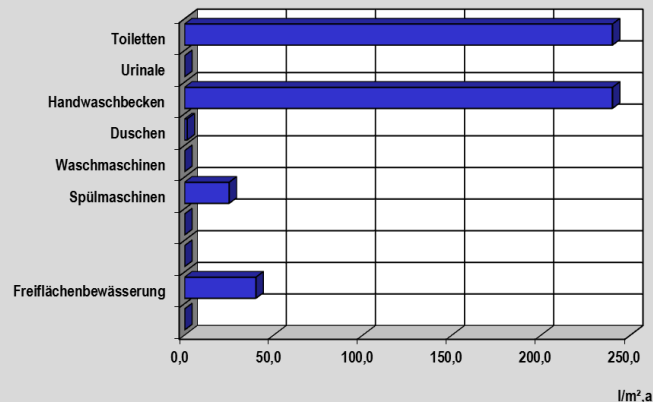
Wasserbedarf



l/m²a

C.	Wasserangebot	Niederschlagsmenge x (m³/m²a)	Fläche x (m²)	Abflußbeiw. (-)	= Angebot (m³/a)	sp. Angebot (l/m²a)	
	Regenwasserflächen						
C1	oberste Geschoßdecke	0,663	0	0,60	0	0,0	
C2	Dach gegen außen	0,663	600	0,60	239	238,7	
		Ertrag x (l/h)	Nutzzeit x (h/a)	0,001 (m³/l)	= Angebot (m³/a)	sp. Angebot (l/m²a)	
C3	sonst. Quellen	0,0	8.760	0,001	0	0,0	
					Menge (m³/a)	sp. Menge (l/m²a)	
C4	Summe Wasserangebot				239	238,7	
C5	davon genutzt durch				0	0,0	
C6	Trinkwasserbezug = Wasserbedarf - genutztes Angebot				546	546,4	
C7	davon nicht in Kanal eingeleitete Menge (sep. Wasseruhr)				- 0	0,0	
C8	Kanaleinleitung = Trinkwasserbezug - nicht eingeleitete Menge				= 546	546,4	
D.	Wasserkosten (brutto)	W.-Bezug x (m³/a)	W.-Preis + (€/m²)	Kan.-Einleit x (m³/a)	Kan.-Gebühr (€/m²)	= Kosten (€/a)	sp. Kosten (€/m²a)
D1	KEWVPV Frankfurt 2016	546	1,70	546	1,76	1.893	1,9

Wasserbedarf



l/m²a

Energieeffizienz von Lüftungsanlagen

Wärmeeinsparung_{min}

$$= 600 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,75 \times 0,33 \text{ Wh/m}^3\text{K} \times 74,5 \text{ kKh/a}$$

$$= 11.063 \text{ kWh/a (= 885 €/a bei 8 Ct/kWh)}$$

Stromverbrauch_{max, Ganzjahresbetrieb}

$$= 600 \text{ m}^3/\text{h} \times 8.760 \text{ h/a} \times 0,45 \text{ Wh/m}^3$$

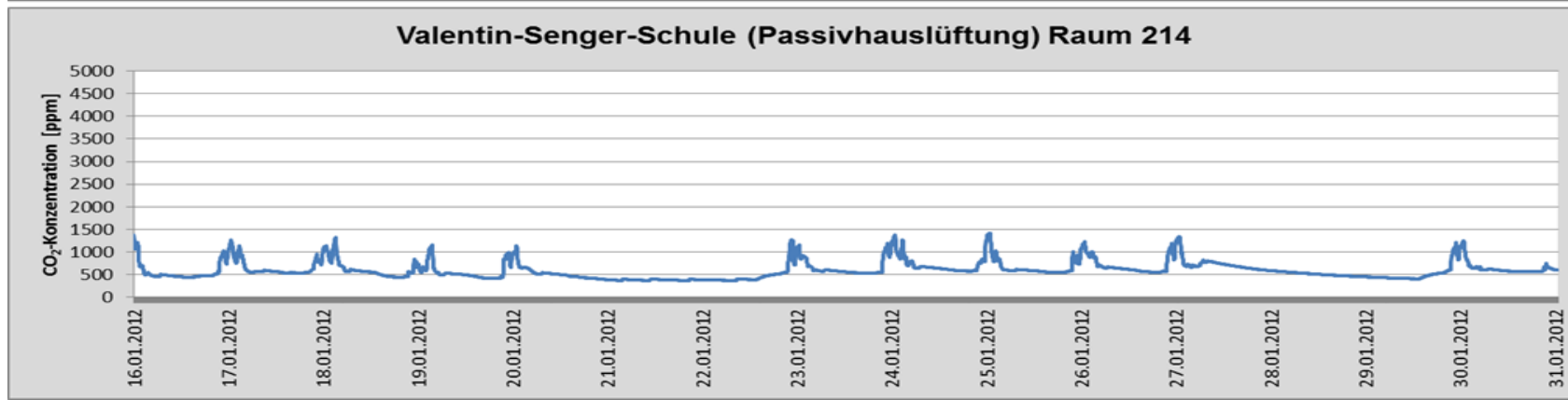
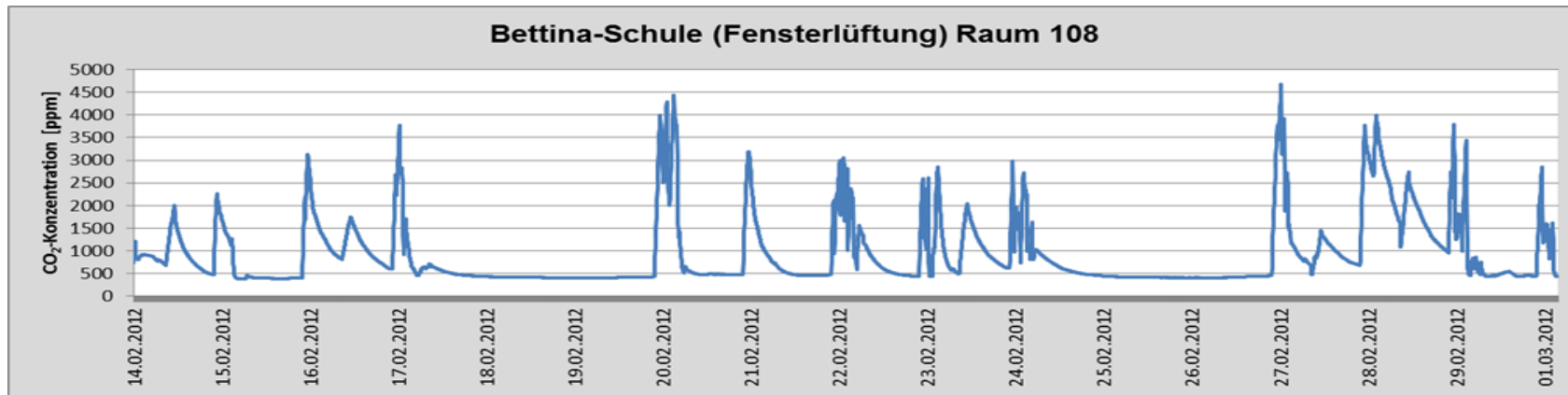
$$= 2.365 \text{ kWh/a (= 473 €/a bei 20 Ct/kWh)}$$

Stromverbrauch_{max, Heizperiode}

$$= 600 \text{ m}^3/\text{h} \times 120 \text{ d/a} \times 24 \text{ h/d} \times 0,45 \text{ Wh/m}^3$$

$$= 777 \text{ kWh/a (= 155 €/a bei 20 Ct/kWh)}$$

Luftqualitätsmessungen



Bauprojekte

Seit 2004 wurden von der Stadt Frankfurt a.M. folgende öffentlichen Gebäude mit Passivhaus-Komponenten fertiggestellt:

- 83 Neubauprojekte mit insgesamt 188.000 m² NGF
- 8 Sanierungsprojekte mit insgesamt 18.000 m² NGF
- Darunter befinden sich Feuerwachen, Jugendhäuser, Kindertagesstätten, Schulen bzw. Schulerweiterungen, Schulmensen, Sportfunktionsgebäude, Turnhallen und Verwaltungsgebäude

Weitere 13 Projekte befinden sich in Planung bzw. im Bau.

Valentin-Senger-Schule

Fertigstellung
2010

Kosten
17.136.000 Euro

Architekten
Baufrösche Architekten und
Stadtplaner GmbH, Kassel

Foto: Mara Monetti

Energiebezugsfläche

Schulgebäude (SG) 2.851 m²;
Kindertagesstätte (Kita) 1.229 m²;
Sporthalle (TH) 1.460 m²

INTEGRATION VON ZWEI SCHULEN, LUDWIG-BÖRNE-SCHULE
Frankfurt-Innenstadt, Lange Straße 30-36

Bauzeit 10/2008 – 01/2011
Gesamtkosten 13.612.000,- € br.
Baukosten 886.700,- € br.
Baukosten/qm BGF 1.531,- € br.

LUDWIG-BÖRNE-SCHULE

Planung und Bauleitung Dierks Blume Nasedy, Frankfurt

Foto: Lüngh photo

Erweiterungsbau Grundschule Kalbach

Fertigstellung
2012
Energiebezugsfläche
2.071 m²

Kosten
7.020.000 Euro

Architekten
Marcus Schmitt Architekten BDA, Frankfurt
und Dietrich Untertrifaller, Bregenz

Foto: Marcus Schmitt Architekten

ALBRECHT DÜRER-SCHULE, FRANKFURT-SOSENHEIM, SOSENHEIMER RIEDSTRASSE 13
NEUBAU EINER EINFELD-TYPENSPORTHALLE
IN PASSIVHAUSBAUWEISE

Termine	
Baubeginn	04/2010
Fertigstellung	08/2011
Kosten (brutto)	
Gesamtkosten	3.270.000,- €
Baukosten KG 300+400	2.400.000,- €
Baukosten/m² BGF	2.068,- €
Raumprogramm	
Nutzfläche	800 m²
Bruttogrundfläche	991 m²
Bruttorauminhalt	6.013 m³



Gebäudeplanung und Bauleitung
D'Inka Scheible Hoffmann
Architekten BDA, Fellbach

Foto: Uwe Dettmer

EBELFELDSCHULE, FRANKFURT-PRAUNHEIM, PRAUNHEIMER HOHL 4
NEUBAU EINER EINFELD-TYPENSPORTHALLE
IN PASSIVHAUSBAUWEISE

Termine	
Baubeginn	07/2010
Fertigstellung	10/2011
Kosten (brutto)	
Gesamtkosten	3.235.000,— €
Baukosten KG 300+400	2.250.000,— €
Baukosten/m² BGF	1.911,— €
Raumprogramm	
Nutzfläche	800 m²
Bruttogrundfläche	991 m²
Bruttorauminhalt	6.013 m³

Gebäudeplanung und Bauleitung
D'Inka Scheible Hoffmann
Architekten BDA, Fellbach

LIEBIGSCHULE, FRANKFURT-PRAUNHEIM, KOLLWITZSTRASSE 3
NEUBAU EINER EINFELD-TYPENSPORTHALLE
IN PASSIVHAUSBAUWEISE

Termine	
Baubeginn	04/2010
Fertigstellung	08/2011
Kosten (brutto)	
Gesamtkosten	2.995.000,— €
Baukosten KG 300+400	2.250.000,— €
Baukosten/m² BGF	1.907,— €
Raumprogramm	
Nutzfläche	800 m²
Bruttogrundfläche	991 m²
Bruttorauminhalt	6.016 m³

Gebäudeplanung und Bauleitung
D'Inka Scheible Hoffmann
Architekten BDA, Fellbach

Foto: Uwe Dettmer

HENRI-DUNANT-SCHULE / EDUARD-SPRANGER-SCHULE,
FRANKFURT-SOSENHEIM, SCHAUMBURGER STRASSE 66–68
NEUBAU EINER CAFETERIA UND SANIERUNG DER NATURWISSENSCHAFTEN

Termine	
Bauabschnitt 1	
Baubeginn	07/2009
Fertigstellung	03/2010
Bauabschnitt 2	
Baubeginn	02/2010
Fertigstellung	11/2011
Kosten (brutto)	
Bauabschnitt 1	
Gesamtkosten	3.287.000,- €
Baukosten KG 300+400	1.811.933,- €
Baukosten/m² BGF	3.247,- €
Bauabschnitt 2	
Gesamtkosten	543.707,54 €
Baukosten KG 300+400	289.340,88 €
Raumprogramm	
Bauabschnitt 1	
Nutzfläche	318 m²
Bruttogrundfläche	558 m²
Bruttorauminhalt	2.777 m³
Bauabschnitt 2	
Nutzfläche	1167,67 m²

Gebäudeplanung
marcus schmitt architekten bda,
Frankfurt am Main
Christl+Bruchhäuser Architekten,
Frankfurt am Main

CARLO-MIERENDORFF-SCHULE, FRANKFURT-PREUNGESHEIM, JASPERTSTRASSE 63
NEUBAU VON VIER KLASSENÄUMEN UND EINER CAFETERIA

Termine	
Baubeginn	02/2010
Fertigstellung	11/2011
Kosten (brutto)	
Gesamtkosten	3.580.000,— €
Baukosten KG 300+400	2.020.533,— €
Baukosten/m² BGF	1.710,— €
Raumprogramm	
Nutzfläche	550 m²
Bruttogrundfläche	1.182 m²
Bruttorauminhalt	4.442 m³

Neubau Mensa und Umbau im Bestand, IGS Nordend

Fertigstellung
2011

Energiebezugsfläche
386,4 m²

Kosten
5.400.000 Euro



Architekten
schneider + schumacher
Architekturgesellschaft, Frankfurt

Foto: Uwe Dettmer

Kita Eulenberg



Architekten
dirschl.federle_architekten BDA

Termine	
Baubeginn	September 2009
Fertigstellung	April 2011
Kosten	
Baukosten / m ² BGF	1.991,00,- €
Gesamtkosten	4.300.000,- €
Reine Baukosten	3.192.914,- €
Raumprogramm	
Nutzfläche	918 m ²
Bruttogrundfläche	1.522 m ²
Bruttorauminhalt	6.237 m ³

Foto: Jörg Hempel

JUGENDHAUS, FRANKFURT-KALBACH, AM BRUNNENGARTEN 19
NEUBAU JUGENDHAUS KALBACH

Termine	
Baubeginn	03/2010
Fertigstellung	11/2011
Kosten (brutto)	
Gesamtkosten	1.435.000,- €
Baukosten KG 300+400	745.000,- €
Baukosten/m ² BGF	1.990,- €
Raumprogramm	
Nutzfläche	250 m ²
Bruttogrundfläche	373 m ²
Bruttorauminhalt	1.473 m ³

Gebäudeplanung

P. Karle/R. Buxbaum, Freie Architekten
Diplom Ingenieure, Darmstadt

Foto: Uwe Dettmer

SPORTFUNKTIONSGEBÄUDE, FRANKFURT-OSTEND, OSTPARK
NEUBAU FUNKTIONSGEBÄUDE FÜR DIE SPORTANLAGE OSTPARK

Termine	
Baubeginn	03/2010
Fertigstellung	03/2011
Kosten (brutto)	
Gesamtkosten	1.474.575,- €
Baukosten KG 300+400	631.969,- €
Baukosten/m² BGF	2.054,- €
Raumprogramm	
Nutzfläche	197 m²
Bruttogrundfläche	319 m²
Bruttorauminhalt	1.415 m³




Stadt Frankfurt a.M. - Energie

[www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de](#)



Energiecontrolling

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

Betriebsoptimierung

- [Hinweise für Gebäudenutzende](#)
- [Anweisungen für Hausverwaltungen](#)
- [Energiespar-Toolbox](#)
- [Erfolgsbeteiligung für Nutzung/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](#)
- [Kontakte / Ansprechpersonen](#)

Energiemanagement

Seit über 25 Jahren gibt es in der Stadt Frankfurt a.M. die Abteilung Energiemanagement. Diese hat die Aufgabe, die Strom-, Heizenergie- und Wasserkosten für die ca. 1.000 städtisch genutzten Liegenschaften zu minimieren. Dazu gehören so unterschiedliche Gebäudearten wie Schulen, Kindertagesstätten, Bäder, Sportanlagen, Verwaltungsgebäude, Museen, Feuerwachen, Städtische Bühnen, Zoo und Palmengarten.

- 25 Jahre Energiemanagement
- Meilensteine 25 Jahre Energiemanagement
- Flyer Energiemanagement

Im Jahr 2016 wurden für diese Liegenschaften Energie- und Wasserkosten in Höhe von ca. 36,1 Mio. € aufgewendet. Davon entfielen ca. 16,6 Mio. € auf Strom, ca. 13,8 Mio. € auf Heizenergie und ca. 5,6 Mio. € auf Wasser und Kanaleitung. Seit dem Jahr 1990 konnte der spezifische Stromverbrauch trotz der vor allem im Bereich der IT rasant zunehmenden technischen Ausstattung im Schnitt um 3 % gesenkt werden. Der spezifische Heizenergieverbrauch sank in dieser Zeit um 40 %, der spezifische Wasserverbrauch sogar um 51 % und die spezifische Kohlendioxid-Emissionen um 41 %. Um die Ziele des Energie- und Klimaschutzkonzeptes der Stadt zu erreichen (Verringerung alle 5 Jahre um 10 %) sind künftig noch verstärkte Anstrengungen nötig.

Seit dem Jahr 1990 wurde durch das Energiemanagement ein Gewinn von 198 Mio. € erwirtschaftet. Eine Zusammenstellung der Zahlen finden Sie hier:

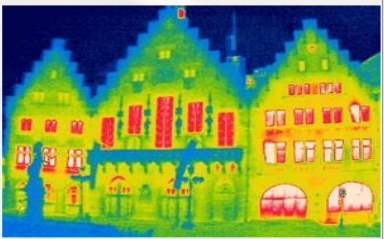
- Entwicklung der Kosten, Verbrauchswerte und Emissionen seit 1990

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

Instrumente	Einsparpotential	Kosten : Nutzen
Energiecontrolling	> 5 %	1:5 – 1:10
Betriebsoptimierung	> 15 %	1:3 – 1:5
Investive Maßnahmen	> 30 %	1:1 – 1:3

Weiterführende Dokumente:

- Organigramm der Abteilung Energiemanagement
- Ablaufschema der Abteilung Energiemanagement
- Aufgaben der Abteilung Energiemanagement
- Aktuelles



25 Jahre Klimaschutz
 Frankfurt am Main