

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1 Energiecontrolling in öffentlichen Gebäuden .....	2
1.1 Motivation zur Energieeinsparung .....	3
1.1.1 Effiziente Nutzung der Ressourcen (Input).....	3
1.1.2 Vermeidung von Emissionen (Output).....	4
1.1.3 Einsparung von Kosten .....	4
1.2 Vergleichswerte anderer Liegenschaften .....	5
1.2.1 Verbrauchswerte aller Liegenschaften der Stadt Frankfurt a. M. ....	5
1.2.2 Energie- und Wasserkosten typischer städtischer Gebäude .....	5
1.2.3 Spezifische Verbräuche .....	6
1.2.4 Energieausschreibung 2013 und 2017 und Energiepreise für Strom und Erdgas....	10
1.2.4.1 Strom .....	11
1.2.4.2 Heizung.....	12
1.2.4.3 Wasser.....	14
1.2.4.4 Preisentwicklungen .....	14
1.3 Bestimmung der eigenen Verbrauchswerte.....	15
1.3.1 Bestimmung der Zählerhierarchie .....	15
1.3.2 Zählerablesung: Ausfüllen des Formulars Nr. 3.....	17
1.3.3 Berechnung der monatlichen Verbrauchswerte.....	18
1.4 Auswertung von Rechnungen .....	19
1.4.1 Stromrechnung .....	20
1.4.2 Gasrechnung .....	21
1.4.3 Fernwärmerechnung.....	21
1.4.4 Wasserrechnung.....	21
1.5 Erfolgsbeteiligung .....	22
1.5.1 Nutzungsbedingungen .....	22
1.5.2 Referenzverbrauch .....	23
1.5.3 Berechnung der Erfolgsbeteiligung .....	24
1.6 Wirtschaftlichkeit.....	25
1.6.1 Grundzüge .....	25
1.6.2 Einfache statische Methode .....	25
Anlage A: Muster einer Monatsabrechnung Mainova Stromliefervertrag Ausschreibung .....	27
Anlage B: Muster einer Jahresrechnung Mainova Erdgasliefervertrag Ausschreibung .....	30
Anlage C: Muster einer Monatsabrechnung Fernwärme Heizwasser.....	32
Anlage D: Muster einer Jahresabrechnung Wasser Mainova Aqua Classic .....	34
Anlage E: Festlegung der mittleren Nutzungsbedingungen .....	36
Anlage F: Berechnung der Referenzverbräuche und –kosten .....	37
Anlage H: Nachweis der eingesparten Energie- und Wasserkosten .....	39

## 1 Energiecontrolling in öffentlichen Gebäuden

Sie haben jetzt Ihre persönlichen Unterlagen zum Seminarprogramm für Energiebeauftragte in der Hand.

Diese Unterlagen werden Sie nicht nur während des Seminars begleiten, sondern auch eine Arbeitshilfe für Ihre tägliche Arbeit als Energiebeauftragte/r sein.

In diesem Ordner finden sich die Materialien für die vier Seminare sowie zusätzliche Register für Zählerablesungen, Messprotokolle, Planunterlagen, Einsparberechnungen und Ihre Notizen.

Sie haben so alle Anregungen, Tipps und täglichen Unterlagen zum Energie- und Wassersparen in Ihrem Gebäude griffbereit in einem einzigen Ordner.

Der Ordner soll im Verlauf Ihrer Arbeit wachsen, Sie können ihn ständig erweitern, neue Informationen hinzufügen und Ihre Verbrauchsauswertungen und Messungen vergleichen.

Wir hoffen, dass die Unterlagen Ihre Arbeit erleichtern und wünschen Ihnen viel Erfolg und Spaß bei Ihrer Arbeit.

Die Nutzung von Gebäuden ist in unseren Breitengraden immer mit dem Einsatz von Energie verbunden.

Würden wir bei Dunkelheit, Kälte oder Hitze und mit handbetriebenen Maschinen leben und arbeiten, müssten wir nur wenig Energie einsetzen. Da wir aber unter diesen Voraussetzungen verständlicherweise nicht leben und arbeiten wollen, sind wir darauf angewiesen, zusätzliche Energie einzusetzen, um unsere Gebäude nutzbar zu machen.

In den Wintermonaten benötigen wir Energie, um zu heizen, im Sommer möglicherweise, um Räume auf angenehme Temperaturen zu kühlen. Unabhängig von den Jahreszeiten sind wir auf Strom für

Beleuchtung und den Betrieb unserer Arbeitsgeräte und auf Wasser angewiesen.

Wie viel Energie und Wasser brauchen wir wirklich? Diese Frage wird uns während der Seminarreihe beschäftigen. Sie als Energiebeauftragte/r ohnehin, sonst hätten Sie diese Aufgabe sicher nicht übernommen.

Die Frage ist, wie viel Energie zum Betrieb eines Gebäudes notwendig ist, und wie sich Energie und Wasser möglichst umweltschonend und kostengünstig verwenden lassen.

Zu diesen Fragen wollen wir gemeinsam während der Seminarreihe Antworten erarbeiten und Ihnen Tipps und Hintergründe vermitteln.

Im ersten Seminar werden wir uns mit den Grundlagen für Ihre Arbeit als Energiebeauftragte/r beschäftigen. Dabei steht die Frage nach dem Sinn des Energiesparens am Anfang. Dann werden zur Erläuterung typische Energieverbräuche und -kosten von Gebäuden dargestellt. So können Sie die entsprechenden Werte Ihres Gebäudes anhand von Auswertungen der eigenen Zähler und Rechnungen ermitteln.

Oft wird bei Einsparmaßnahmen nach deren Wirtschaftlichkeit gefragt. Deswegen setzen wir uns mit den Grundzügen der Wirtschaftlichkeitsberechnung auseinander. Damit können Sie dieses wichtige Kriterium bei der Auswahl von Einsparvorschlägen besser einschätzen.

Der Einsatz für das Energiesparen lohnt sich. Gegen Ende des ersten Seminars werden wir uns mit der Erfolgsbeteiligung an den Einsparerfolgen beschäftigen.

In den weiteren Seminaren widmen wir uns konkreten Einsparpotentialen bei Heizung, Strom und Wasser.

Dafür ist es notwendig, dass Sie in diesem ersten Teil einige theoretische Grundlagen kennen lernen, mit deren Hilfe Sie später Energiesparmaßnahmen besser beurteilen können.

Hinweis: Im Verlauf der Seminare werden wir oft von „Energieverbräuchen“ sprechen, auch wenn dieses Wort den Sachverhalt nicht korrekt beschreibt. Energie wird niemals „verbraucht“, sondern lediglich von einer in die andere Form umgewandelt.

Elektrische Energie (Strom) wird beispielsweise in Licht umgewandelt und dieses wird auf Oberflächen zu Wärme. Die Wärme wird über die Außenwände an die Umwelt abgegeben, wo sie ebenfalls nicht „verbraucht“ ist, sondern als Wärmeenergie gespeichert oder weitergegeben wird.

Da der Begriff „Energieverbrauch“ im täglichen Leben üblich ist, werden auch wir ihn während des Seminars verwenden und ihn in den schriftlichen Unterlagen ohne Anführungszeichen aufführen.

## 1.1 Motivation zur Energieeinsparung

Es gibt sicher viele Gründe Energie einzusparen; jeder Grund ist ein guter Grund. Manche davon betreffen jeden von uns individuell (Kostensparnis). Manche Konsequenzen treffen nicht nur uns selber sondern auch die Gemeinschaft in der wir leben, andere Völker und kommende Generationen.

Dies bedeutet gleichzeitig eine große Verantwortung, aber auch die Chance unsere Zukunft nachhaltig zu gestalten.

### 1.1.1 Effiziente Nutzung der Ressourcen (Input)

Bereits 1972 wies das Buch „Die Grenzen des Wachstums“ auf die Gefahr hin, dass unsere bisher genutzten Energiequellen Kohle, Öl, Gas und Kernenergie lediglich für begrenzte Zeit zur Verfügung stehen werden. Die Vorstellungen, wie unsere Welt aussehen werde, wenn diese fossilen Energieträger erschöpft sind, waren unterschiedlich, aber niemals positiv.

Die Diskussionen darüber, wie lange die genannten Energieträger tatsächlich ausreichen würden, klafften weit auseinander,

und noch heute, nach fast 50 Jahren, gibt es dazu unterschiedliche Modelle.

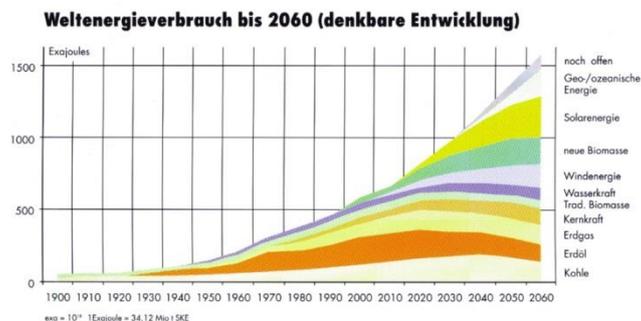


Abb. 1.1: Weltenergieverbrauch bis 2060  
 [Quelle: Shell-Studie „Erneuerbare Energien“]

Heute wird mit einer statischen Reichweite bei Kohle von 112 Jahren, bei Erdgas von 64 Jahren, bei Erdöl von 54 Jahre und bei Kernbrennstoffen von ca. 70 Jahren gerechnet [Quelle: [Informationen 319 zur politischen Bildung, 3/2013](#)].

Diese Zahlen gehen davon aus, dass alle heute bekannten und vermuteten Reserven genutzt werden. Weiterhin wird angenommen, dass der Verbrauch an Energie auf dem aktuellen Niveau gehalten wird. Zumindest die letzte Annahme hat sich in den letzten Jahren als nicht haltbar erwiesen.

Sicher ist, dass die Vorkommen von Kohle, Öl und Gas vielfach schneller abgebaut werden, als sie natürlicherweise nachgebildet werden können. So werden diese Vorkommen eines Tages aufgebraucht sein, und die Menschheit benötigt zu diesem Zeitpunkt andere Energiequellen zur Deckung ihres Energiebedarfs.

Sicher ist auch, dass diese Reserven umso länger halten werden, je stärker wir unseren Energieverbrauch senken und je effizienter wir unsere Energienutzung gestalten können.

### 1.1.2 Vermeidung von Emissionen (Output)

Ein Thema, das die Diskussion um die zukünftige Entwicklung zunehmend bestimmt, ist die Umweltbelastung. Der begrenzte Vorrat an Rohstoffen ist ein entscheidender Faktor für unsere Zukunft. Maßgeblicher und früher werden jedoch Probleme unsere Entwicklung beeinflussen, die mit der Anhäufung von Müll und der Veränderung des Klimas durch Emissionen zusammenhängen. Deswegen wurde 1992 auf dem „Erdengipfel“ in Rio de Janeiro eine „nachhaltige Entwicklung“ als Leitbild für die Politik auf dem Weg in das nächste Jahrtausend gefordert.

Wir Menschen tragen durch die Entsendung so genannter Treibhausgase nachweislich zur Veränderung des Klimas bei. Dazu zählen beispielsweise die Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKWs), Methan (CH<sub>4</sub>) und vor allem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Wenn wir die Heizung aufdrehen, am Verkehr teilnehmen oder Strom verbrauchen, stets sorgen wir dabei für den Ausstoß von CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre. Bei Verkehr und Heizung direkt, bei der Stromnutzung indirekt, da Kraftwerke zur Produktion von elektrischer Energie ebenfalls CO<sub>2</sub> emittieren.

Brennstoff	CO <sub>2</sub> -Äquivalent [g/kWh Endenergie]
Erdgas	246
Heizöl	319
Steinkohle	432
Braunkohle	455
Brennholz	64
Strom	580

Tab 1.1: Endenergiebezogener CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Nutzung verschiedener Brennstoffe [Quelle: GEMIS 4.81]

Etwa 50 % des jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ist auf den Bereich Energie einschließlich Verkehr zurückzuführen.

Immer wieder werden per Simulationsmodell Berechnungen angestellt, wie sich der steigende Gehalt an CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre

auf die Temperatur an der Erdoberfläche auswirken wird. Unabhängig davon, ob die Temperatur in den nächsten 100 Jahren um 2 oder 3°C steigen wird, der Einfluss auf die Erhöhung der Meeresspiegel ist gewiss. In den letzten hundert Jahren stieg der Meeresspiegel bereits um 10 bis 20 cm.

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen des Klimaschutzplans 2050 verpflichtet, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2030 um 55 % gegenüber dem Basisjahr 1990, zu reduzieren. Die Stadt Frankfurt am Main hat sich im Klimabündnis zu dem Ziel bekannt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen alle 5 Jahre um 10 % zu senken (d.h. 2% pro Jahr).

Ein verändertes Verhalten, also allein der bewussterer Umgang mit Energie kann dabei eine Verminderung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von 10 - 20 % bewirken.

Hält man sich gleichzeitig vor Augen, dass die Industrieländer für etwa 80 % der gesamten, weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich sind, und das, obwohl sie nur 25 % der Weltbevölkerung stellen, dann wird jedem klar, wie wertvoll die eigene Beteiligung am Energiesparen ist.

### 1.1.3 Einsparung von Kosten

Im Jahr 2017 wurden in Frankfurt für den Betrieb der öffentlichen Einrichtungen 34,8 Millionen € für Energie, Wasser und Abwasser aufgewendet. Das entspricht einem Betrag von etwa 50 € je Einwohner.

Neben der Entlastung der Umwelt haben Energieeinsparungen das wichtige Ziel, diese hohe finanzielle Belastung für die Stadt und jeden Bürger zu verringern.

1996 beschloss der Magistrat der Stadt Frankfurt, die Energiekosten durch verschiedene Programme zu senken. Es wurde eine eigene Kostenstelle eingerichtet, deren Mittel ausschließlich für Energie- und Wassersparmaßnahmen verwendet werden.

Zur Senkung des Energieverbrauchs und der Energiekosten sind aber nicht nur investive Maßnahmen geeignet. Ein großes

Potential liegt im Verhalten der Nutzer, also bei uns allen, und im effizienteren Betrieb der vorhandenen Anlagen. Durch den bewussteren Umgang mit Energie lassen sich die Energieverbrauchswerte und Energiekosten um 10 – 20 % reduzieren.

Um diese Potentiale zu realisieren hat der Magistrat beschlossen, die Nutzerinnen und Nutzer an der Einsparung zu beteiligen. Der Magistratsbeschluss stärkt deutlich die Motivation, sich mit Einsparpotentialen zu beschäftigen.

50 % der eingesparten Energiekosten kommen denen zu Gute, die für den niedrigen Energieverbrauch gesorgt haben, und sich darum bemühen, dass es so bleibt. Diese Einsparungen werden zwischen den Gebäudenutzenden und den Energiebeauftragten aufgeteilt.

Ihre Anstrengung und Arbeit wird also direkt belohnt.

Die verbleibenden 50 % werden der Kostenstelle für Energie- und Wassersparmaßnahmen zugeführt. Sie dienen also nicht der direkten Entlastung des Haushalts, sondern sind für weitere Investitionen in Energiesparmaßnahmen vorgesehen.

Die Energieeinsparung finanziert sich gewissermaßen selbst. Somit wird eine langfristige Senkung des Energieverbrauchs der Stadt Frankfurt gesichert.

Als Energiebeauftragte/r kommen wichtige Aufgaben auf Sie zu: Sie können im täglichen Umgang zusammen mit anderen Gebäudenutzern Schwachpunkte beim Umgang mit Energie erkennen und Maßnahmen ergreifen, die keine Investitionen erfordern. Da Sie die technischen Anlagen Ihres Gebäudes kennen, sind Sie in der Lage, technische Unzulänglichkeiten zu identifizieren und entsprechende Verbesserungsvorschläge zu machen. Diese können auch beim Frankfurter Ideenmanagement im POA 11.21 eingereicht werden.

## 1.2 Vergleichswerte anderer Liegenschaften

Um Aussagen darüber treffen zu können, wie es um den Energieverbrauch in IHREM Gebäude steht, ist es interessant, die typischen Energiekosten und -verbräuche von anderen Liegenschaften zu kennen. Sie können dann den Verbrauch Ihres Gebäudes mit dem anderer Gebäude vergleichen.

In diesem Abschnitt werden daher spezielle Verbrauchswerte von Gebäuden dargestellt.

### 1.2.1 Verbrauchswerte aller Liegenschaften der Stadt Frankfurt a. M.

Von der Stadt Frankfurt a.M. werden mehr als 1.000 Liegenschaften genutzt.

Insgesamt wurden 2017 in diesen Liegenschaften ca. 83 GWh Strom, ca. 208 GWh Heizenergie und ca. 1,7 Mio. m<sup>3</sup> Wasser verbraucht.

Verbrauchseinheiten:

kWh = Kilowattstunden

MWh = Megawattstunden = 1.000 kWh

GWh = Gigawattstunden = 1.000.000 kWh

m<sup>3</sup> = Kubikmeter = 1.000 Liter

Die gesamten Energie- und Wasserkosten betragen 2017 für diese Gebäude rund 34,8 Mio. €.

Die Stromrechnung der Stadt betrug im Jahr 2017 ca. 17,6 Mio. €. Für die Gebäudebeheizung (Gas, Fernwärme und Heizöl) waren 11,5 Mio. € zu zahlen. Wasser und Kanaleinleitung kosteten 6,0 Mio. €.

### 1.2.2 Energie- und Wasserkosten typischer städtischer Gebäude

Die oben genannten Energie- und Wasserkosten entstehen in den unterschiedlichsten Gebäuden.

Die Verbrauchsdaten und -kosten für alle städtischen Gebäude können der Internetseite der Abteilung Energiemanagement entnommen werden:

[www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de](http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de)  
Startseite Punkt: [Entwicklung der Kosten, Verbrauchswerte und Emissionen seit 1990.](#)

Wie hoch Energiekosten für den Betrieb einzelner Gebäude sein können, zeigen einige Beispiele aus der Stadt.

Einzelne Gebäude haben einen Stromverbrauch, der mehrere 100.000 € pro Jahr kostet, so zum Beispiel die Städtischen Bühnen (947.000 €/a) und der Zoologische Garten (500.000 €/a).

Für den Palmengarten entstehen beispielsweise Heizkosten von 750.000 € pro Jahr. Der Betrieb der Städtischen Bühnen verursacht Heizkosten von mehr als 400.000 € pro Jahr.

Die Kosten für Wasserverbrauch sind logischerweise bei den Schwimmbädern am höchsten. Mehr als 30 % aller Ausgaben für den Trinkwasserbezug entfallen auf die städtischen Schwimmbäder. Alleine das Freibad Hausen weist Wasserkosten von mehr als 70.000 € pro Jahr auf.

Bei der Mehrzahl der Liegenschaften liegen die Kosten für Energie und Wasser jedoch in ganz anderen Bereichen. Für Schulen liegen die Werte für die gesamten Energie- und Wasserkosten im Durchschnitt bei 80.000 € pro Jahr.

Mittlere Verwaltungsgebäude erreichen hier Werte von etwa 30.000 - 60.000 € pro Jahr. Aber auch bei diesen Beträgen lohnt es sich, Energie und Wasser einzusparen.

### 1.2.3 Spezifische Verbräuche

Die großen Unterschiede beim Verbrauch und damit auch bei den Kosten für Energie und Wasser macht es schwer die Gebäude

miteinander zu vergleichen. Dazu brauchen wir einen Vergleichsmaßstab. Dieser Maßstab soll zu Energiekennzahlen führen, die eine Aussage darüber zulassen, ob ein Gebäude energieeffizient betrieben wird oder nicht.

Ein erster Ansatz zum Vergleich ist die Bewertung des Energieverbrauchs auf der Basis der Gebäudefläche. Der Gesamtenergieverbrauch wird dazu durch die ermittelte Gebäudefläche geteilt, und man erhält einen spezifischen Wert für den Strom- bzw. den Heizenergieverbrauch in kWh/m<sup>2</sup> und den Wasserverbrauch in l/m<sup>2</sup>.

Dabei ist darauf zu achten, welche Fläche für die Berechnung verwendet wird. Nur bei gleicher Basis kann ein Vergleich zwischen verschiedenen Gebäuden durchgeführt werden.

Anhand eines Verwaltungsgebäudes werden die unterschiedlichen Flächen, auf die sich eine solche Energiekennzahl beziehen kann, verdeutlicht.

Als größtmögliche Bezugsfläche ergibt sich die Brutto Raumfläche (BRF). Diese erhält man, wenn man die Grundfläche aus den äußeren Abmessungen des Gebäudes berechnet und sie mit der Anzahl der Stockwerke multipliziert.

Die nächst kleinere Bezugsfläche ist die Netto Raumfläche (NRF). Sie stellt die Grundfläche eines Gebäudes ohne Wände dar. Da es relativ schwierig ist, die Grundfläche der Wände zu berechnen, berechnet man die NGF auf umgekehrtem Weg: Man addiert die Flächen aller Räume, wobei die Innenmaße der Räume genommen werden.

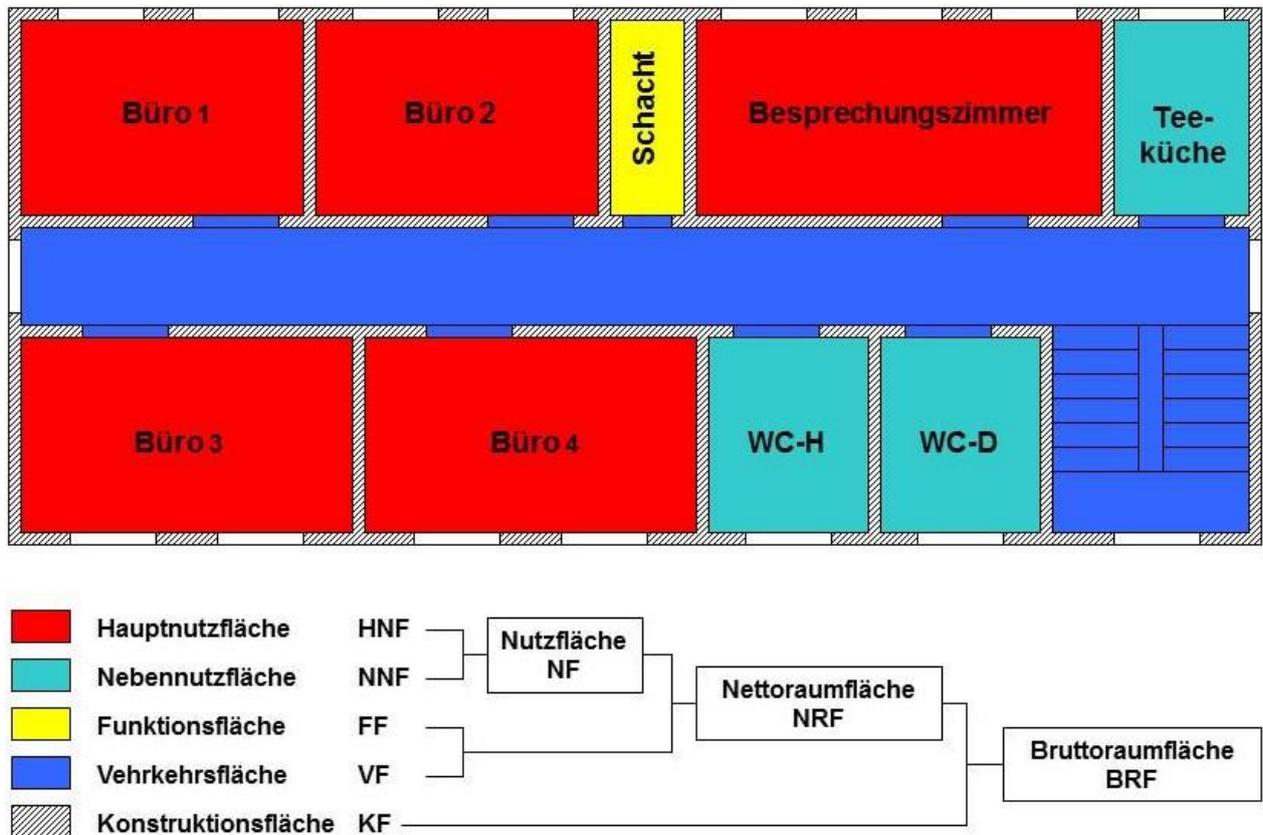


Abb. 1.2: Zuordnung von Flächen

Die verschiedenen Räume werden unterschiedlichen Flächentypen zugeordnet:

**Hauptnutzflächen (HNF):** Dazu zählen alle Bereiche, die der eigentlichen Funktion des Gebäudes dienen, bei einem Verwaltungsgebäude also alle Büro- und Besprechungsräume.

**Nebennutzflächen (NNF):** Dazu gehören die Nebenräume wie Toiletten, Waschräume und Lagerflächen.

**Funktionsflächen (FF):** Räume, die zur Aufstellung von Installationen und Geräten genutzt werden, beispielsweise der Heizungskeller oder ein eigener Druckerraum.

**Verkehrsflächen (VF):** Alle Flächen, die der Verbindung von einem zum anderen Raum dienen wie Treppenhäuser und Flure.

Die Summe aus Hauptnutz-, Nebennutz-, Funktions- und Verkehrsflächen ergibt die Nettraumfläche (NRF).

**Hinweis:** Die NRF wurde vor dem Jahr 2017 als NGF (Nettogrundfläche) bezeichnet.

Die Werte für Bruttoraumfläche (BRF) bzw. Nettraumfläche (NRF) Ihres Gebäudes werden bei der Ermittlung der spezifischen Energie- und Wasserkosten benötigt. Auf den entsprechenden Berechnungsblättern wird nach diesen Werten gefragt.

**Tipp:**

Sollten Sie diese Werte nicht von Ihrem zuständigen Amt erhalten, besorgen Sie sich die Pläne für Ihr Gebäude. Die Werte lassen sich aus den Plänen ermitteln. Sie erhalten gleichzeitig eine gute Übersicht über die Nutzung der verschiedenen Räume in Ihrem Gebäude.

Ziffer nach BWZK	Gebäudekategorie	Umrechnungsfaktoren für Fläche für <sup>6</sup>			
		A <sub>HNF</sub>	A <sub>NF</sub>	A <sub>NGF</sub>	A <sub>BGF</sub>
2240	Institutsgebäude IV <sup>8</sup>	1,67	1,53	1,00	0,88
2250	Institutsgebäude V <sup>8</sup>	1,94	1,75	1,00	0,89
2300	Institutsgebäude für Forschung und Untersuchung	1,76	1,61	1,00	0,87
2400	Fachhochschulen	1,76	1,61	1,00	0,87
3000	Gebäude des Gesundheitswesens	1,78	1,53	1,00	0,86
3200	Krankenhäuser und Unikliniken für Akutranke	2,01	1,72	1,00	0,86
4000	Schulen	1,56	1,36	1,00	0,89
4100	Allgemeinbildende Schulen	1,54	1,40	1,00	0,90
4200	Berufsbildende Schulen	1,55	1,39	1,00	0,90
4300	Sonderschulen	1,56	1,39	1,00	0,88
4400	Kindertagesstätten	1,60	1,30	1,00	0,86
4500	Weiterbildungseinrichtungen	1,49	1,32	1,00	0,88
5000	Sportbauten	1,42	1,19	1,00	0,91
5100	Hallen (ohne Schwimmhallen)	1,40	1,17	1,00	0,91

Tab. 1.2: Umrechnungsfaktoren zur Berechnung der NGF [Quelle: BMVBS-NWG-Regeln]

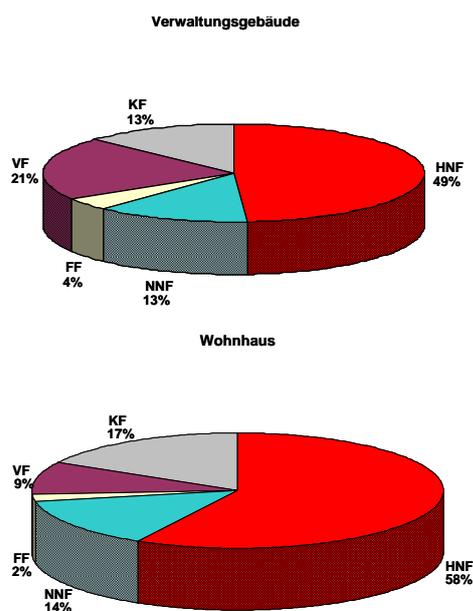


Abb. 1.3: Anteil der einzelnen Flächenarten an der BRF [in Anlehnung an VDI 3807]

Die vielen unterschiedlichen Flächenangaben machen deutlich, wie wichtig die Wahl der Bezugsfläche für einen Vergleich ist. Bei typischen Verwaltungsgebäuden macht die Hauptnutzfläche meist nur etwa 50 % der Bruttogrundfläche aus.

Um eine Energiekennzahl für ein Gebäude zu erhalten, wird der Energieverbrauch durch die Netto- oder Bruttoraumfläche geteilt (in der Einheit [kWh / (m<sup>2</sup> x a)] oder [Liter / (m<sup>2</sup> x a)]).

Anhand dieser Energiekennzahl können dann Vergleiche mit anderen Gebäuden durchgeführt werden. Am günstigsten ist es, Strom-, Heizenergie- und Wasserverbrauch getrennt zu berechnen und zu vergleichen.

Außer der Grundfläche gibt es noch weitere Kriterien, die den Energieverbrauch eines Gebäudes ganz erheblich beeinflussen. Der Nutzung des Gebäudes kommt beispielsweise eine beachtliche Bedeutung zu.

Vergleicht man ein Verwaltungsgebäude zum Beispiel mit einem Schwimmbad, so führen die flächenbezogenen Werte dazu, dass der Energieverbrauch des Schwimmbads viel zu hoch eingestuft wird. Deswegen ist nur der Vergleich zwischen Gebäuden mit ähnlicher Nutzung sinnvoll (siehe Tabelle 1.3).

Weitere Kriterien zur Beurteilung des Energie- und Wasserverbrauchs sind beispielsweise:

- die Dauer der Gebäudenutzung (Halbtagschule im Vergleich zur Ganztagschule)
- die Zahl der Gebäudenutzer (Personen)
- die installierte Gebäudetechnik

Der letzte Punkt kann unterschiedliche Auswirkungen auf den Energieverbrauch eines Gebäudes haben. Einerseits ermöglichen moderne technische Anlagen

einen sparsameren Umgang mit Energie. Andererseits erhöhen sich mit steigendem Technisierungsgrad des Gebäudes erfahrungsgemäß auch dessen Verbrauchswerte. Gebäude mit Lüftungs- und Klimaanlage weisen in der Regel höhere Energiekosten auf als Gebäude, die nur über Fenster belüftet werden.

Wichtig ist, bei einem Vergleich des eigenen Gebäudes mit anderen, den Technisierungsgrad, das Alter des Gebäudes und eine eventuelle besondere Nutzung (z.B. nach Dienstschluss durch Vereine oder VHS) zu bedenken.

Seit 01.05.2014 muss in allen öffentlichen Gebäuden über 500 m<sup>2</sup> Fläche ein Energieausweis im Eingangsbereich ausgehängt werden.

Auf der nächsten Seite ist ein Beispiel für einen derartigen Ausweis dargestellt.

Ziffer nach BWZK	Gebäudekategorie	Gebäudegröße (Nettogrundfläche) [m <sup>2</sup> ]	Mittelwerte = Vergleichswerte nach EnEV 2007		Vergleichswerte nach EnEV 2009	
			Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom	Heizung und Warmwasser [kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> ·a)]	Strom
1	2	3	4	5	6	7
1311	Ministerien	beliebig	100	45	70	30
1320	Verwaltungsgebäude mit höherer techn. Ausstattung <sup>9</sup>	beliebig	120	60	85	40
1340	Polizeidienstgebäude	beliebig	125	40	90	30
1350	Rechenzentren	beliebig	125	220	90	155
3200	Krankenhäuser und Unikliniken für Akutkranke	beliebig	360	180	250	125
4100	Allgemeinbildende Schulen	≤ 3.500	150	15	105	10
		> 3.500	125	15	90	10
4200	Berufsbildende Schulen	beliebig	115	25	80	20
4300	Sonderschulen	beliebig	150	20	105	15
4400	Kindertagesstätten	beliebig	160	25	110	20
4500	Weiterbildungseinrichtungen	beliebig	130	30	90	20

Tab. 1.3: Vergleichswerte verschiedener Gebäudetypen nach EnEV 2007 und 2009

# ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

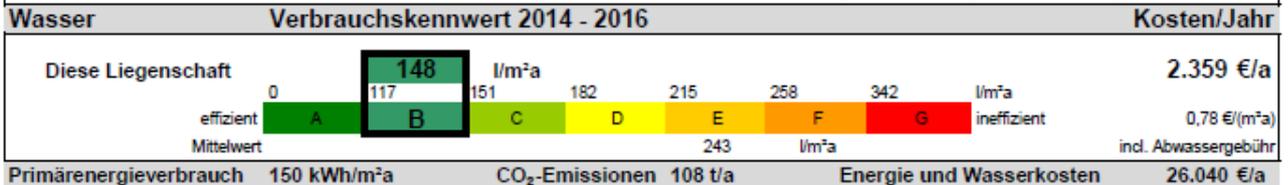
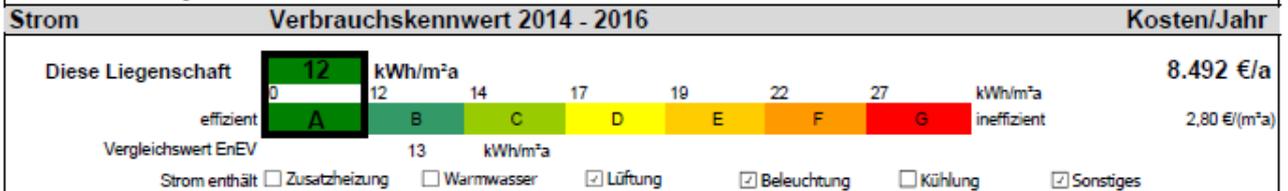
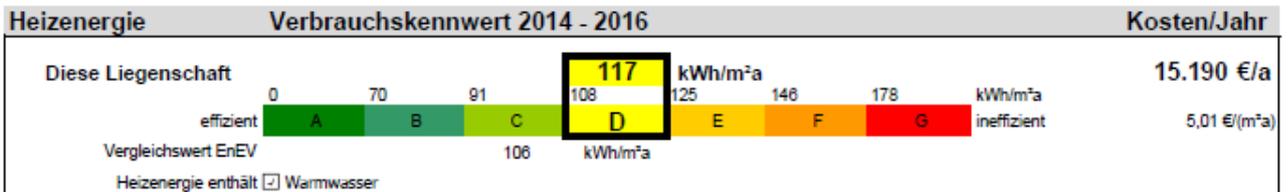
gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 18.11.2013 ganze Liegenschaft

Gültig bis: 19.03.2028

Registriernummer: HE-2018-001767662

Aushang

<b>Liegenschaft</b>	<b>August-Gräser-Schule</b>			
Adresse	Gerolsteiner Straße 2, 60529 Frankfurt			
Hauptnutzung	Grundschulen	2.417 m <sup>2</sup>		
2. Nutzung	Turn- und Sporthallen	617 m <sup>2</sup>		
Baujahr Gebäude / Heizung	1903	2009	Netto-Raumfläche (beheizt)	
Wesentliche Energieträger für Heizung & Warmwasser	Erdgas H			
Erneuerbare Energien	Art: keine			
Art der Lüftung / Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Anlage o. WRG <input type="checkbox"/> Anlage m. WRG <input type="checkbox"/> Mechanisch gekühlt			



## Erläuterungen

Die Verbrauchswerte werden beeinflusst durch den baulichen Zustand, die Betriebsführung und das Nutzerverhalten.

## Empfehlungen zur kosteneffizienten Modernisierung

	Kosten	Einsparung
Messwertbasierte Optimierung der Heizungsanlage	4.000 €	1.500 €/a
Hydraulischer Abgleich	5.000 €	750 €/a

## Empfehlungen zu Nutzung und Betrieb

	Einsparung
Lüftung nur kurz und stoßweise	1.300 €/a
Abschalten der Beleuchtung bei ausreichendem Tageslicht	600 €/a
Konsequente Nutzung der Sparfunktion an Toilettenspülungen	300 €/a

Aussteller:  
 TENAG GmbH  
 Ingenieur, M.Sc. Christoph Casper  
 Platter Straße 158  
 65193 Wiesbaden

Weitere Informationen erhalten Sie unter:  
[www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de](http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de)

  
 20.03.18 Ingenieur, M.Sc. Christoph Casper

Ihre Ideen zur Energieeinsparung bitte an:  
[energiemanagement@stadt-frankfurt.de](mailto:energiemanagement@stadt-frankfurt.de)

### 1.2.4 Energieausschreibung 2013 und 2017 und Energiepreise für Strom und Erdgas

Im Jahr 2013 und 2017 wurde von der Stadt Frankfurt am Main eine Ausschreibung für elektrische Energie (Ökostrom) und Erdgas (mind. 5 % Biogasanteil) durchgeführt. Den Zuschlag hat für beide Verbrauchsarten die Mainova AG erhalten. In diesem Zusammenhang wurden 204 Süwag Abnahmestellen mit einem Volumen von 25 GWh zu der Mainova AG umgemeldet. Der Bezug von elektrischer Energie und Erdgas erfolgt ab 2014 zu den Konditionen der Ausschreibung.

Für Strom wurden für eine Abnahmemenge von 155 GWh in 2017 vier preisgleiche Gruppen nach dem Base-Peak-Verbrauchsanteil der jeweiligen Abnahmestelle gebildet. von den 2519 Abnahmestellen in 2017 wurden hierbei 200 über Sonderverträge nach Registrierter Lastgangmessung (RLM) eingestuft.

Hierbei handelt es sich bei Base-Strom um die Nachtzeiten und die Wochenenden (diese werden auch als Niedrigtarifzeit (NT-Zeit) von 20.00 bis 8.00 bezeichnet).

Als Peak-Strom zählt der Zeitraum von 8.00 bis 20.00 Uhr, werktags.

Allgemein richten sich die Preise für Energie und Wasser nicht nur nach der Art der Energie (Strom, Gas, Öl) bzw. Wasser, sondern auch danach, wie viel Energie vom Versorger abgenommen wird (Abnahmemenge) und welche Menge zu welchen Zeiten benötigt wird (Abnahmestruktur).

#### 1.2.4.1 Strom

Der Strombezug für größere Abnahmemengen (über 100.000 kWh und größer 30 KW Anschlussleistung) wird seit 2014 nach der Base-Peak Bedarfsstruktur in vier preisgleiche Gruppen nach registrierter Lastgangmessung (RLM) eingeteilt und abgerechnet. Kleinere Gebäude mit einer Spitzenleistung von weniger als 30 kW (Kilowatt) werden in der Regel nach einem

Standardlastprofil (SLP) eingruppiert und abgerechnet. Dabei wird auf alle Tarifpreise laut Konzessionsvertrag ein Gemeinderabatt von 10 % gewährt. Dies gilt aber nur dann, wenn der Nutzer der Liegenschaft eindeutig und allein ein Amt, Eigenbetrieb, städtische Gesellschaft, Stiftung oder Verein der Stadt Frankfurt ist.

Bei öffentlichen Gebäuden wird teilweise bei der Abrechnung nach zwei Tarifen, Hoch- und Niedrigtarif, unterschieden.

Beide Werte werden getrennt erfasst. Auf dem Zähler sind also jeweils ein Wert für die HT-Zeit und einer für die NT-Zeit abzulesen. Der Gesamtverbrauch des Gebäudes ergibt sich dann aus der Summe dieser beiden Werte. Diese werden allerdings nicht unterschiedlich bepreist.

Dies bedeutet, dass nicht nur die tatsächlich in Anspruch genommene elektrische Arbeit (kWh) bezahlt werden muss, sondern auch die Möglichkeit, zu Spitzenlastzeiten eine bestimmte elektrische Leistung (kW) abnehmen zu können.

Zur Festlegung des Preises für die Inanspruchnahme dieser elektrischen Leistung, misst der Energieversorger die höchste benötigte Leistung während des Zeitraums einer Viertelstunde innerhalb der HT-Zeiten.

Der Wert für diese höchste beanspruchte elektrische Leistung ist nicht an allen Zählern abzulesen; er wird von dem Versorgungsunternehmen ermittelt (näheres siehe auch Kapitel 1.4.1).

#### Arbeitspreise Strom für Abrechnungsjahr 2019

<b>Gruppe 1</b>	
Peaklastige Struktur	5,103 ct/kWh
<b>Gruppe 2</b>	
Mittlere Struktur	4,736 ct/kWh
<b>Gruppe 3</b>	
Baselastige Struktur	4,620 ct/kWh
<b>Gruppe 4</b>	
Abwasserreinigung	4,501 ct/kWh

**Die oben genannten Preise sind Nettopreise.**

Hinzu kommen noch folgende Abgaben und Steuern:  
 Netznutzungsentgelt (Arbeitspreis, Messpreis, Grundpreis, eventuell Leistungspreis)  
 Ggfs. Ökostromaufschlag nach GSL (0,064 ct/kWh)  
 KWKG-Umlage  
 EEG-Umlage  
 Umlage nach §19 StromNEV  
 Offshore-Umlage  
 abLa-Umlage (abschaltbare Lasten)  
 Konzessionsabgabe KA  
 Stromsteuer  
 Mehrwertsteuer

Für einen kommunalen Preisvergleich des Deutschen Städtetages wurde ein typisches Verwaltungsgebäude definiert. Dieses hat eine elektrische Spitze von 100 kW, einen Jahresverbrauch von 140.000 kWh Strom (davon 80 % HT (werktags von 8.00 – 20.00 Uhr), 20 % NT), sowie eine maximale Wärmeleistung von 700 kW bei einem Wärmeverbrauch von 1.050 MWh/a.

Berücksichtigt man alle Preisbestandteile, so liegt der durchschnittliche Strompreis (brutto) für dieses typische Verwaltungsgebäude in Frankfurt im Jahr 2018 bei 21,18 ct/kWh.

Bei größeren Gebäuden mit entsprechend hohem Strombedarf kann der durchschnittliche Strompreis auch unter 17 ct/kWh liegen. Dies gilt insbesondere für Abnahmestellen, die einen hohen Base-Verbrauchsanteil aufweisen. Hier insbesondere die Abwasserreinigungsanlagen.

**1.2.4.2 Heizung**

Für die Beheizung der öffentlichen Gebäude der Stadt Frankfurt kommt in erster Linie Erdgas zum Einsatz. Mehr als 70 % der benötigten Heizenergie wird durch Erdgas gedeckt. Wie bei der Stromabrechnung wird auch hier zwischen Leistungs- und Arbeitspreis Netz unterschieden. Wird ein Leistungspreis abgerechnet, so beruht dieser auf dem höchsten gemessenen Tagesverbrauch eines Monats. Bei kleineren Gebäuden entfällt der Leistungspreis, dafür wird eine monatliche Grundpauschale (Grundpreis) abgerechnet.

Für Erdgas wurden für einen Gesamtverbrauch von 155 GWh (155 Mio. kWh) in 2017 sechs preisgleiche Gruppen

nach dem Verbrauch der jeweiligen Abnahmestelle gebildet. Von den 569 Abnahmestellen in 2017 wurden hierbei 23 über Sonderverträge nach Registrierter Lastgammessung (RLM) eingestuft.

**Arbeitspreis Erdgas für Abrechnungsjahr 2019**

- Gruppe 1 Abnahmestellen mit Leistungsmessung > 400.000 kWh
- Gruppe 2 Abnahmestellen ohne Leistungsmessung > 1.000.000 kWh
- Gruppe 3 Abnahmestellen ohne Leistungsmessung > 400.000 kWh < 1.000.000 kWh
- Gruppe 4 Abnahmestellen ohne Leistungsmessung > 100.000 kWh < 400.000 kWh
- Gruppe 5 Abnahmestellen ohne Leistungsmessung > 30.000 kWh < 100.000 kWh
- Gruppe 6 Abnahmestellen ohne Leistungsmessung < 30.000 kWh

Die Energiepreise sind für alle Gruppen gleich

Jahresgrundpreis GP	0,00 €/Jahr
Arbeitspreis 2019	2,332 ct/kWh

**Die oben genannten Preise sind Nettopreise.**

Hinzu kommen noch folgende Abgaben und Steuern:  
 Netznutzungsentgelt (Arbeitspreis, Messpreis, Grundpreis, eventuell Leistungspreis)  
 Regelenergieumlage  
 Konzessionsabgabe KA  
 Erdgassteuer  
 Mehrwertsteuer

Für das typische Verwaltungsgebäude in Frankfurt (Wärmeleistung 700 kW, Wärmearbeit 1.050 MWh/Jahr) beträgt der Preis 2018 für Erdgas brutto rund 4,80 Ct./kWh. Bei größeren Gebäuden liegt der Preis bis zu 20 % günstiger. Wie beim Strom gelten auch hier für erhöhten Energiebedarf günstigere Grundpreise. Die Preisspanne ist allerdings nicht so groß wie bei elektrischer Energie.

Etwa 15 % der eingesetzten Heizenergie für öffentliche Gebäude wird in Form von **Fernwärme** geliefert. Die Abrechnung erfolgt, wie bei Gas, getrennt nach Leistungs- und Arbeitspreis. Bei Fernwärme berechnet sich der Leistungspreis nach der maximal im Jahr bezogenen und abgerechneten Jahresleistung.

Für ein typisches Verwaltungsgebäude in Frankfurt beträgt der Durchschnittspreis (brutto) für die Beheizung mit Fernwärme im Jahr 2018 etwa 10,22 ct/kWh. Wählt man bei großen Gebäuden die bereitgestellte Anschlussleistung gut aus (d.h. nur die tatsächlich benötigte Leistung), kann dieser Wert um etwa 20 % unterschritten werden.

Anwendung	Vertrag	Arbeitspreis [Ct/kWh] (Bruttopreise)	Leistungspreis [€/kW a] (Bruttopreise)	
Wärmepreis für Heizwasser und Dampf	Wärme Classic	bis 300.000 kWh 5,75	die ersten 15 kW	47,80
		bis 1,5 Mio. kWh 5,68	die weiteren bis 150 kW	58,18
		bis 3,0 Mio. kWh 5,62	die weiteren bis 1200 kW	76,09
		ab 3,0 Mio. kWh 4,51	alle weiteren kW	79,00
<b>Hinweis:</b> Ab dem Jahr 2018 erfolgt keine Unterscheidung mehr zwischen Heizwasser und Dampf. Ebenfalls wurde die Degression bei den Leistungspreisen in eine Progression umgewandelt. D.h. bei höherer Leistungsabnahme erhöht sich der Leistungspreis.				
Tab. 1.4: Preisregelungen der Mainova für den Fernwärmebezug (Preise brutto, Stand 10/2018)				

Die restlichen 15 % Heizenergie für die Wärmeversorgung öffentlicher Gebäude, werden mit **Heizöl** gedeckt. Bei dieser Energieform hängt der Preis stark von der Einkaufsmenge ab. Der durchschnittliche Preis für das typische Verwaltungsgebäude lag 2017 bei rd. 5,48 ct/kWh. Bei kleinen Liefermengen können die Preise um bis zu 30 % höher liegen als bei großen Abnahmemengen über 30.000 Litern.

Ein direkter Vergleich der Energiepreise von Gas, Fernwärme und Öl ist schwierig. Auf den ersten Blick scheint Heizöl die günstigste Art der Gebäudebeheizung zu sein. Die Energiepreise für Gas und Fernwärme liegen etwas bzw. deutlich höher. Allerdings sind bei den Energiepreisen die Kosten für die Lagerung des Heizöls (Tank, Kapital für Vorabkauf des Heizöls) und wesentlich höhere Versicherungsbeiträge nicht berücksichtigt. Diese Kosten fallen für Gas und Fernwärme nicht an.

Fernwärme unterscheidet sich von den anderen beiden Energiearten dadurch, dass lediglich eine Fernwärmeübergabestation im Gebäude installiert wird. Eine Kessel- bzw.

Abgasanlage ist nicht erforderlich. Dadurch wird einerseits Raum gewonnen, außerdem sind geringere Investitionen als bei Gas oder Öl notwendig. Ebenfalls werden die Emissionen im Quartier vermindert. Durch den hohen Anteil von Kraft-Wärme-Kopplung bei der Fernwärmeerzeugung, werden die absoluten Emissionen bzgl. dem Primärenergieeinsatz entsprechend vermindert (der Primärenergiefaktor Fernwärme der Mainova AG liegt ab dem Jahr 2018 bei 0,29)

Ein zusätzlicher Unterschied liegt im gelieferten Produkt: Während Fernwärme als Endprodukt geliefert wird, müssen Erdgas und Heizöl in der Kesselanlage noch zu Nutzwärme umgewandelt werden. Bei dieser Umwandlung von Energie entstehen Verluste, die bei der Ermittlung der Kosten für eine Energieart berücksichtigt werden müssen. Als Maß für die Verluste bei der Umwandlung wird der **Jahresnutzungsgrad** verwendet. Er berechnet sich, indem die gewonnene Nutzwärme eines Jahres auf die eingesetzte Endenergie bezogen wird. (Beispiel: Nutzwärme: 500 MWh, Endenergieverbrauch: 600 MWh, Nutzungsgrad: 83%)

$$\text{Jahresnutzungsgrad} = \text{Nutzwärme} / \text{Endenergieverbrauch}$$

*Formel: Berechnung des Jahresnutzungsgrades*

Bei alten und schlecht dimensionierten (zu großen) Kesselanlagen beträgt der Jahresnutzungsgrad der Heizungsanlage zum Teil weniger als 50 %. Besonders schlecht fällt der Nutzungsgrad dann aus, wenn eine große Kesselanlage während der Sommermonate für die Brauchwarmwasserbereitung betrieben werden muss.

Ein korrekter Preisvergleich der Energieträger berücksichtigt daher nicht nur den Preis für das Endprodukt Nutzwärme, sondern auch Investitions-, Betriebs-, Instandhaltungs- und Umweltfolgekosten. Bei einem solchen Preisvergleich nähern sich die Preise für Gas, Heizöl und Fernwärme relativ stark an.

#### 1.2.4.3 Wasser

Im Gegensatz zu den Preisen für Energie ist der Preis für Wasser für alle Nutzer gleich. Nutzer mit großem Wasserverbrauch haben keinen Preisvorteil gegenüber Kleinabnehmern. Der Preis für Wasser setzt sich aus folgenden Anteilen zusammen: Kosten für Frischwasser und Kosten für Abwasser.

Momentan beträgt der Tarifpreis 2,08 € brutto je m<sup>3</sup> Frischwasser. Der Stadt Frankfurt wird ein kommunaler Rabatt von 10 % gewährt; so dass sich ein realer Preis von 1,88 €/m<sup>3</sup> ergibt.

Dazu kommen die Kanaleinleitungsgebühren für das Abwasser. Bei den meisten Gebäuden berechnet sich die Abwassermenge nach der Frischwassermenge.

Ausnahmen werden bei dieser Berechnung dann gemacht, wenn große Wassermengen des bezogenen Frischwassers nicht in den Kanal geleitet werden.

Dies ist beispielsweise bei Klimaanlage der Fall wo Teile des Wassers im Kühlturm verdunsten. Entsprechendes gilt bei der Bewässerung von Grünanlagen. Hier können entsprechende Abzugsmengen berücksichtigt werden. Zurzeit beträgt der Abwasserpreis in Frankfurt am Main 1,76 €/m<sup>3</sup>.

Damit ergibt sich für den Bezug von Trinkwasser und die anschließende Einleitung des Schmutzwassers ein Brutto-Gesamtpreis von 3,64 €/m<sup>3</sup>.

#### 1.2.4.4 Preisentwicklungen

Seit der Energieausschreibung im Jahr 2013, werden die Energiepreise ab dem Jahr 2014 ff. für elektrische Energie (börsentägliche Beschaffung) und Erdgas (monatliche Beschaffung) jeweils Anfang November von der Mainova AG für das Folgejahr nach den Handelspreisen der Leipziger Energiebörse European Energy Exchange berechnet ([www.eex.com](http://www.eex.com)).

Hierbei wurden für elektrische Energie vier preisgleiche Gruppen und für Erdgas sechs preisgleiche Gruppen gebildet. Für diese Gruppen wird jeweils der entsprechende Arbeitspreis berechnet.

Diese Berechnungsunterlagen werden vom Energiemanagement an die Verantwortlichen der kommunalen Einrichtungen versendet. Für weiterführende Informationen zum Thema Ausschreibung wird jährlich eine Informationsveranstaltung zu diesem Thema angeboten.

Nachfolgende Übersicht stellt die Strompreisentwicklung an der [www.eex.com](http://www.eex.com) dar. Hierbei zeigt sich, dass sowohl der Börsenpreis für Strom zu Peak- als auch Basezeiten seit Januar 2013 fällt. Des Weiteren ist zu erkennen, dass die der Preis für zukünftige Jahre (2016, 2017) weiterhin tendenziell sinkt.



Die Gaspreise waren früher mit einer Verzögerung von sechs Monaten an die Ölpreise gekoppelt. Dadurch sollte eine Benachteiligung der Gaskunden gegenüber Ölnutzern vermieden werden. Die Ölpreise ergeben sich wiederum im freien Handel und unterliegen teilweise großen Schwankungen. Bei den Heizöl- und damit auch den gekoppelten Gaspreisen war seit 1990 ein kontinuierlicher Anstieg von durchschnittlich 6,5 % p.a. zu verzeichnen. Der Ölpreisanstieg lag sogar noch darüber.

In den vergangenen Jahren hat sich dieser Effekt deutlich abgeschwächt. Wie die nachfolgende Graphik zeigt, ist der Gasarbeitspreis für das Marktgebiet NGC (Net Connect Germany) in einer leichten Abwärts bzw. Seitwärtsbewegung. Dieser Trend zeigt sich auch für die Frontjahre 2016 und 2017.



Abb. 1.5: Entwicklung Börsenpreis Erdgas

Die Einführung der Energiesteuer im Jahr 1999 trug ebenfalls dazu bei, den Energiebezug zu verteuern. Während Großabnehmer in der Industrie diese Steuer teilweise erlassen wird, ist sie von Privatkunden und Kommunen im vollen Umfang zu entrichten. Die Energiesteuer erfolgte stufenweise von 1999 – 2003. Nach Erreichen der vorläufig letzten Stufe im Jahr 2003 beträgt die Energiesteuer für Strom 2,05 Ct./kWh, für Erdgas 0,55 Ct./kWh und für Heizöl 2,05 Ct./l (ca. 0,205 ct/kWh).

Ebenfalls tendenziell steigend verläuft der Trend bei den Wasser- und Abwasser-

preisen. Durch strengere gesetzliche Auflagen sind Aufwand und damit die Kosten für die Abwasserreinigung deutlich gestiegen.

### 1.3 Bestimmung der eigenen Verbrauchswerte

In jeder Liegenschaft sind Zähler des jeweiligen Netzbetreibers zur Kontrolle und zum Nachweis der Energieeinsätze und des Wasserverbrauchs installiert. Für jede Energieart und den Wasserverbrauch sollte mindestens ein Zähler in jedem Gebäude installiert sein.

Mit diesen sogenannten EVU-Zählern rechnet das zuständige Energieversorgungsunternehmen den Energieverbrauch mit dem Eigentümer oder Nutzer des Gebäudes ab. Die Ablesung erfolgt je nach Gebäudetyp und Gebäudegröße, monatlich oder jährlich.

Sind zusätzliche Zähler installiert, so sind Haupt- und Unterzähler zu unterscheiden. Um eine korrekte Abrechnung vornehmen zu können, müssen sie in eine Zählerhierarchie eingeordnet werden, da ihre Werte nicht einfach addiert werden können.

#### 1.3.1 Bestimmung der Zählerhierarchie

Für jede Energieart und für Wasser ist mindestens ein Zähler vorhanden, der vom Energieversorger für die Abrechnung herangezogen wird. Dieser Zähler registriert den Energie- bzw. Wasserverbrauch für die gesamte Liegenschaft. Für einen solchen Zähler wird die Bezeichnung Hauptzähler verwendet. In größeren Liegenschaften, die an verschiedenen Stellen mit Energie versorgt werden, können auch mehrere Hauptzähler installiert sein. Oftmals wird zur Erhöhung der Betriebssicherheit in großen Gebäuden ein zweiter Gasanschluss oder eine zweite Stromeinspeisung vorgesehen. In diesem Fall müssen die Werte aller Hauptzähler einer Energieart addiert werden, um den Energieeinsatz für die ganze Liegenschaft zu bestimmen.

Als Unterzähler werden solche Zähler bezeichnet, die den Energieeinsatz in getrennten Bereichen einer Liegenschaft oder von einzelnen Maschinen (Nutzungen) aufzeichnen. Ideal wäre es, für alle getrennten Bereiche je einen Unterzähler und für das gesamte Gebäude einen Hauptzähler zu haben. Die Summe der Werte auf den Unterzählern müsste dann den Wert des Hauptzählers und damit den Gesamtverbrauch ergeben.

Erstens könnten Energieverbräuche und die zugehörigen Kosten dann den einzelnen Bereichen zugeordnet werden, und zweitens wären Zählerdefekte schnell zu erkennen,

da die Summe der Unterzähler nicht dem Wert des Hauptzählers entspräche.

Bei der Wärmezählung von getrennten Gebäudebereichen findet man teilweise eine solche Aufteilung. In der Regel werden Teilbereiche aber nicht separat gezählt, so dass eine Zuordnung zu den Bereichen relativ selten möglich ist.

Um Energieeinsätze einzelnen getrennten Gebäudebereichen zuordnen zu können, ist es wichtig zu wissen, welcher Zähler welche Verbräuche anzeigt.

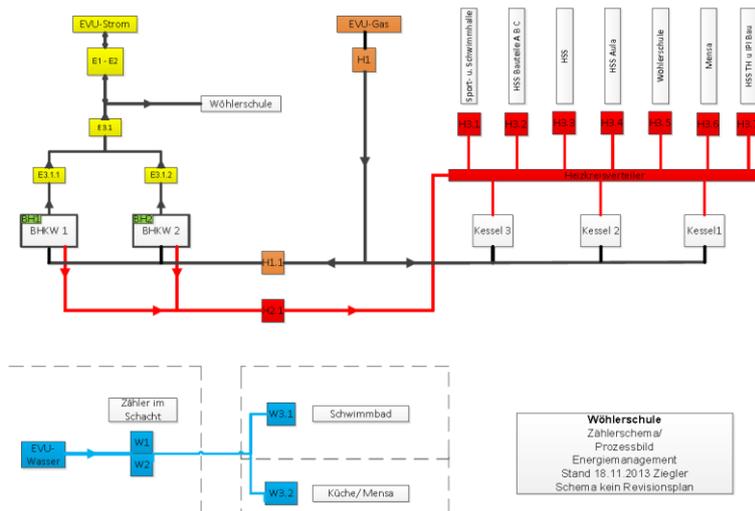


Abb. 1.6: Beispiel für ein Zählerschema

Trägt man alle im Gebäude installierten Zähler in einer Liste zusammen und ordnet ihnen die Verbraucher zu, die an diesen Zähler angeschlossen sind, so lässt sich daraus ein Zählerbaum zeichnen. Dieser Zählerbaum gibt Auskunft über die so genannte Zählerhierarchie. Das heißt, man kann daraus erkennen, welcher Zähler ein Unterzähler ist, und welchem Hauptzähler er zugeordnet werden kann. Aus der Zeichnung des Zählerbaumes lässt sich ablesen, für welche Gebäudebereiche der Energieverbrauch separat durch einen Unterzähler gezählt wird und für welche Gebäudebereiche dieser Verbrauch nur aus der Differenz von Haupt- und Unterzählern bestimmt werden kann.

Als Beispiel ist für ein beliebiges Gebäude ein Zählerbaum für Strom- und Wasserzähler aufgezeichnet. Die Struktur der Energieverteilung und die Hierarchie der Zähler lassen sich so gut darstellen. Dies ist insbesondere bei dem zunehmenden Einsatz von BHKWs und PV-Anlagen wichtig, wenn deren Wärme und Strom im Gebäude verbraucht wird (Eigennutzung).

**Tipp:**  
 Erstellen Sie eine Liste aller Zähler die in Ihrem Gebäude installiert sind. Notieren Sie welche Verbraucher an diesen Zählern angeschlossen sind. Danach lässt sich der

Zählerbaum zeichnen. Zeichnen Sie außerdem die Standorte der Zähler in einen Plan Ihres Gebäudes ein. Die Zähler sind so leicht zu finden, und Sie können einfach die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Zählern erkennen. Besonders hilfreich sind Zählerbaum und Plan, wenn einmal eine Vertretung für Sie die Zähler ablesen muss. So entstehen keine Lücken in Ihrer Dokumentation, die für die Berechnung der Energieeinsparung wichtig ist.

### 1.3.2 Zählerablesung: Ausfüllen des Formulars Nr. 3

Alle Zähler in einem Gebäude sollten regelmäßig in gleich bleibendem zeitlichem Abstand abgelesen werden. Meistens ist ein Rhythmus von einem Mal pro Monat ausreichend, um den Energie- und Wasserverbrauch kontrollieren und eventuell Abweichungen feststellen zu können.

Zu Beginn sollte die Ablesung der Zähler jedoch häufiger erfolgen. Dies ist zwar nicht notwendig, um das Erfassungsformular auszufüllen oder die Einsparungen zu berechnen, aber Sie können dadurch einen relativ guten Einblick in den „normalen“ Energie- und Wasserverbrauch Ihres Gebäudes gewinnen. Auch typische Verbrauchstage kann man so gut erkennen.

**Tipp:**  
Anfangs ist eine tägliche Ablesung zu empfehlen, schrittweise kann dann auf eine monatliche Ablesung ausgedehnt werden. Diese Monatsablesung sollte möglichst zum Monatsersten durchgeführt werden. Die Zeiträume bleiben so konstant, und Abweichungen fallen schnell auf.

Prinzipiell gilt für die Erfassung der monatlichen Verbräuche, dass die Ablesung maximal zehn Tage vor oder nach dem Monatsersten durchzuführen sind. Ideal wäre eine Ablesung an den gleichen Tagen, an denen das Energieversorgungsunternehmen abliest. So wäre es am einfachsten, die entsprechenden Rechnungen zu kontrollieren. Da die Ablesezeiträume

und -tage des Energieversorgers aus technischen Gründen zum Teil stark schwanken, ist dies leider so nicht durchführbar.

Für die Ablesung der Zähler verwenden Sie das Formblatt 3 „Monatsablesung der Zählerstände“, das Sie im Anhang (s. Anlage H) finden.

Dieses Formblatt benötigen Sie zum einen für Ihr eigenes Energiecontrolling, zum anderen für den Nachweis der Energie- und Wassereinsparungen.

Um spätere Verwechslungen bei den Berechnungen der Einsparungen und Erfolgsbeteiligungen zu vermeiden, sind als erstes Name und Anschrift der Liegenschaft sowie Ihr Name und Ihre Rufnummer als Energiebeauftragte/r einzutragen.

Nun tragen Sie alle Zähler Ihres Gebäudes in die Liste ein. Für die unterschiedlichen Energiearten sind auf dem Formular bereits unterschiedliche Kennbuchstaben vorgesehen: E für Stromzähler, H für Heizenergiezähler und W für Wasserzähler. Nummerieren Sie die Zähler für jede Energieart fortlaufend durch.

Vorsicht bei Stromzählern! Wenn in Ihrem Gebäude die Stromabrechnung getrennt nach Hoch- und Niedrigtarif erfolgt, so ist ein Zweitartifizähler installiert. In diesem Zähler finden Sie zwei Rollenlaufwerke pro Gehäuse. Sie haben also zwei Zählerwerte abzulesen.

Diese beiden Ablesewerte müssen einem Zähler zugeordnet werden. Am günstigsten ist eine Bezeichnung als E1-HT für das Hochtarifzählwerk des Stromzählers 1 und als E1-NT für das Niedrigtarifzählwerk des Stromzählers 1. Der Gesamtverbrauch, der an diesem Zähler gemessen wird ergibt sich aus der Summe der beiden Werte.

Etwas komplizierter ist die Ablesung der neuen digitalen Vierquadranten-Zähler. Hier werden die verschiedenen Werte nacheinander im Display angezeigt. Zur

Deutung der Werte benötigt man die Indexpzahlen.

**Indexpzahlen der digitalen ZMB-Zähler**

00	Zählernummer
06	Maximum Bezug NT
07	Maximum Bezug HT
08	Wirkstrom Bezug NT
09	Wirkstrom Bezug HT
48	Blindstrom Bezug NT
49	Blindstrom Bezug HT

**Indexpzahlen der digitalen OBIS-Zähler**

0.0.0	Zählernummer
1.6.1	Maximum Bezug HT
1.6.2	Maximum Bezug NT
1.8.1	Wirkstrom Bezug HT
1.8.2	Wirkstrom Bezug NT
3.8.1	Blindstrom Bezug HT
3.8.2	Blindstrom Bezug NT
Bei BHKW	
2.8.1	Wirkstrom Lieferung HT
2.8.2	Wirkstrom Lieferung NT
4.8.1	Blindstrom Lieferung HT
4.8.2	Blindstrom Lieferung NT

Zurück zu Ihrem Ableseformular: Für jeden Zähler wird die eigene Zählernummer (z.B. E1-HT) wie oben beschrieben eingetragen, außerdem die Zählernummer des Energieversorgers, der versorgte Bereich, dessen Verbrauch an diesem Zähler erfasst wird und der Multiplikator. Der Multiplikator ist nichts anderes als ein Faktor, mit dem die Differenz der Zählerstände multipliziert wird, um die tatsächliche verbrauchte Energie oder das verbrauchte Wasser zu berechnen.

**Tipp:**

Die Zählernummer des Energieversorgers und den Multiplikator finden Sie direkt auf dem Zählergehäuse. Mit Hilfe des Zählerbaumes Ihres Gebäudes können Sie leicht herausfinden, welche versorgten Bereiche sich dem Zähler zuordnen lassen.

Auf dem Ableseformular wird für alle Zähler der Ablesetag und der Zählerstand notiert. Sind während des Ablesezeitraumes außergewöhnliche Vorfälle aufgetreten, so ist hinter dem Ablesedatum Platz, diese festzuhalten. Ein Zählerausfall, ein

Rohrbruch oder eine ungewohnte Nutzung des Gebäudes sind z.B. als solche außergewöhnlichen Vorfälle anzusehen.

**Tipp:**

Sind in Ihrem Gebäude viele Zähler installiert, ist ein festgelegter Rundgang zu empfehlen. Dabei kann man gleich einen routinemäßigen Blick auf die technischen Anlagen werfen.

**Weiterer Tipp:**

Beim Rundgang in Ihrem Gebäude haben Sie oft nicht viel Platz und/oder nicht viel Licht in den Technikräumen. Deswegen ist eine Kopie des Erfassungsbogens für die Vor-Ort-Eintragung der Zählerstände zweckmäßig. Die Übertragung der Daten auf den Originalbogen in ruhiger und angenehmer Umgebung vermeidet Fehlinterpretationen und macht das Formular auch für den nächsten Bearbeiter gut lesbar.

**1.3.3 Berechnung der monatlichen Verbrauchswerte**

Sie als Energiebeauftragte/r interessiert es sicher, wie hoch die monatlichen Verbrauchswerte Ihres Gebäudes liegen. Für die Berechnung der Einsparungen eines Jahres und das Ausfüllen der Formblätter ist es nicht notwendig, die monatlichen Verbrauchswerte zu ermitteln. Die Frage, ob in diesem Monat mehr Energie und Wasser als im Vormonat oder im vergleichbaren Monat des Vorjahres verbraucht wurden, kann für Sie aber sehr wichtig sein.

Ein Beispiel: Sie lesen regelmäßig einen Zähler mit sechs Zählerstellen ab. Normalerweise ändern sich nur die letzten beiden Stellen des Zählerstandes, diesmal die drei letzten. Das kann so in Ordnung sein, das kann aber auch bedeuten, dass sich der Energieverbrauch um etwa den Faktor 10 während des letzten Ablesezeitraumes erhöht hat. Wird nur der Zählerstand abgelesen, fällt dies nicht unbedingt auf. Bei Berechnung des Energieverbrauchs des zurückliegenden Monats sehen Sie diese ungewöhnliche Änderung jedoch ganz bestimmt. Nun

können Sie einfach kontrollieren, ob es sich um einen Ablesefehler gehandelt hat (auch das passiert nämlich) und können ihn korrigieren. Oder die Ablesung war korrekt. Dann erhalten Sie den wichtigen Hinweis, dass an den Anlagen oder am Zähler ein Defekt vorliegt, der schnellstens behoben werden sollte.

Den monatlichen Verbrauchswert erhalten Sie, wenn Sie den Zählerstand der letzten Ablesung vom aktuellen Wert abziehen. Diese Differenz müssen Sie dann noch mit dem Multiplikator des Zählers malnehmen, um den tatsächlichen Energie- oder Wasserverbrauch zu ermitteln.

$$\text{Verbrauch} = (\text{Zählerstand neu} - \text{Zählerstand alt}) \times \text{Multiplikator}$$

Formel: Verbrauchsberechnung

Tipp:

Wenn Sie alle Zähler, Zählernummern, Verbrauchsbereiche und Multiplikatoren auf dem Formular für die Zählerablesung eingetragen haben, machen Sie am besten eine Kopie des Blatts. Sie haben dann auf beiden Blättern die Daten, die sich nicht ändern. Auf der Kopie können Sie jeden Monat anstelle des neuen Zählerstands den errechneten Verbrauch für den Monat eintragen. Jedem Zähler lässt sich so jeden Monat für den neuen Zählerstand ein Energie- oder Wasserverbrauch zuordnen.

Bei einem Teil der Liegenschaften der Stadt Frankfurt werden für alle Energiearten gemeinsame Verbrauchsabrechnungen für Gas, Wasser und/oder Strom erstellt. Bei Sonderverträgen erfolgt die Abrechnung meistens getrennt nach Energiearten.

#### 1.4 Auswertung von Rechnungen

Grundsätzlich ist zur Beurteilung von Energiesparmaßnahmen der Energieverbrauch die wichtige Größe. Für die Honorierung Ihrer Bemühungen werden jedoch die Energiekosten als Bewertungsmaßstab herangezogen. Diese Kosten lassen sich den Energieabrechnungen der Energieversorgungsunternehmen entnehmen. Deswegen werden wir uns mit diesen Abrechnungen nun genauer auseinandersetzen.

Tipp:

Lassen Sie sich von Ihrer zuständigen Liegenschaftsverwaltung Kopien der Monats- bzw. Jahresabrechnungen aushändigen. So sind Sie über den aktuellen Abrechnungsstand und über die Rechnungsmodalitäten informiert.

#### Begriffserklärungen:

##### Begriffserklärungen

Abschlag	Abschläge sind Teil- bzw. Anzahlungen auf bereits geleistete Energielieferungen. Bezahlte Abschläge senken den Betrag der turnusmäßigen Endabrechnung. Die Abschlagshöhe orientiert sich am erwarteten Energieverbrauch.
Arbeitspreis (AP)	Der Arbeitspreis wird je verbrauchter Kilowattstunde berechnet, Verbrauchssenkungen wirken sich so preislich aus. Netzentgelte werden über den Arbeitspreis abgerechnet.
Brennwert	Der Brennwert beschreibt den Energieinhalt, der in einem Kubikmeter Erdgas im Normzustand enthalten ist, und wird kontinuierlich mit geeichten Messgeräten ermittelt.
Code-Nr. des Netzbetreibers	Diese Nummer dient der eindeutigen Identifikation des örtlichen Verteilnetzbetreibers, an dessen Netz Ihre Lieferstelle angeschlossen ist.
Grundpreis (GP)	Der Grundpreis beinhaltet Kosten, die unabhängig von Verbrauchsmengen entstehen. Dazu zählen bspw. Messkosten. Grundpreise werden zeitlich (i.d.R. je Jahr) berechnet.
Konzessionsabgabe (KA)	Entgelte, die Kommunen für die Nutzung öffentlicher Verkehrswege durch Leitungsnetze von Netzbetreibern verlangen. Diese stellen die Abgabe dann Mainova in Rechnung.
Leistungspreis (LP)	Für installierte oder ggf. gemessene Leistung (kW) wird vom Energieversorger bei Vereinbarung ein Leistungspreis in Rechnung gestellt.
Messstellenbetrieb	Messstellenbetrieb umfasst Ein- und Ausbau sowie Betrieb und Wartung der Zähler. Die Kosten werden vom Netzbetreiber/ Messstellenbetreiber in Rechnung gestellt.
Messung	Die Messung beinhaltet die Erfassung, Aufbereitung und Bereitstellung der Zählerdaten. Netzbetreiber/ Messdienstleister berechnen uns die dadurch entstehenden Kosten.
Netzentgelt	Das durch Mainova für die Energielieferung zur Verbrauchsstelle an den Netzbetreiber zu zahlende Entgelt.
Zählpunkt	Ein Zählpunkt kennzeichnet eine Lieferstelle eindeutig, die Nummer existiert nur einmal im europäischen Energienetz. Über die Zählpunktbezeichnung kann der Netzbetreiber die Lage der Lieferstelle feststellen und dem Zähler zuordnen. Die Zählernummer dagegen ist nicht ortsgebunden.
Zustandszahl	Gaszähler messen Durchflussmengen im sogenannten Betriebszustand, d.h. mit dem Druck und der Temperatur im Zähler. Die Abrechnung erfolgt jedoch auf der Grundlage des Normzustands. Daher muss der Betriebszustand auf den Normzustand umgerechnet werden - über die Zustandszahl, die kundenspezifisch ermittelt wird.

Tab. 1.5: Begriffserläuterungen Energieabrechnung

### 1.4.1 Stromrechnung

Bei Abrechnung der Stromverbräuche wird zunächst zwischen Tarif- und Sondervertragskunden unterschieden. Die Abrechnung dieser beiden Vertragstypen weicht in wesentlichen Punkten voneinander ab.

Zum Beispiel der Rechnungszeitraum: Tarifkunden bezahlen in der Regel einen monatlichen Abschlag, erhalten aber nur einmal pro Jahr eine Abrechnung.

Die Abschlagshöhe basiert auf den Verbrauchswerten des Vorjahres. Am Ende des Abrechnungsjahres werden die Zählerstände abgelesen und der tatsächliche Stromverbrauch berechnet. Die Kosten für diesen Verbrauch werden von den geleisteten Abschlagszahlungen abgezogen.

Waren die bereits bezahlten Abschläge höher als die tatsächlichen Energiekosten, leistet der Energieversorger eine Rückzahlung (Gutschrift). Im umgekehrten Fall ist der Nutzer zu einer Nachzahlung verpflichtet. Die neuen monatlichen Abschlagszahlungen werden jeweils bei der jährlichen Turnusabrechnung festgelegt.

Sondervertragskunden und Kunden mit gewerblichem oder sonstigem Bedarf mit Leistungsabrechnung erhalten eine monatliche Abrechnung ihres Stromverbrauchs. Dafür werden die monatlich abgelesenen Werte der Hochtarif- und Niedrigtarifzeiten mit dem aktuellen Arbeitspreis multipliziert. Die Abrechnung des Leistungspreises ist dagegen aufwendiger.

Zur Berechnung des Leistungspreises wird die höchste gemessene Monatsleistung herangezogen. Die Berechnung wird jeden Monat aktualisiert. Wurde also im letzten Monat eine neue Leistungsspitze erreicht, so geht dieser Wert neu in die Berechnung ein. Damit wird auch rückwirkend der Preis für die vergangenen Monate ab Beginn des Abrechnungsjahres angehoben. Von diesem neu berechneten Leistungspreis werden alle

bis dahin bezahlten Leistungsentgelte abgezogen und der verbleibende Betrag neu bestimmt.

Diese Art der Rechnungsstellung ist zwar zunächst etwas umständlicher bzw. komplizierter. Es wird aber sichergestellt, dass immer der höchste Wert eines Abrechnungsjahres in die Rechnungsstellung einfließen. Damit ist am Ende des Jahres keine Nachzahlung erforderlich.

Die gemessene Leistungsspitze können Sie nicht an allen Zählertypen ablesen. Diesen Wert ermittelt dann das Versorgungsunternehmen und weist ihn auf der Rechnung aus.

Die Abrechnung der städtischen Liegenschaften für Strom erfolgt seit dem 01.01.2014 immer vom 01.01. bis 31.12. des Jahres. Allerdings sind die zugehörigen Zählerwerte nicht immer abgelesen, sondern werden teilweise nach linearen Verfahren hochgerechnet. Die Mehrwertsteuer wird für die Summe der Rechnungsbestandteile separat ausgewiesen.

Zusätzlich zu diesen allgemein gültigen Hinweisen gibt es bei den Stromrechnungen für die Stadt Frankfurt noch einige Sondervereinbarungen.

#### Sondervereinbarungen Strom Mainova:

Aufschlag Grünstrom bis 2018: 0,214 Ct/kWh für 50 % erneuerbare Energien (zertifiziert nach „Grüner-Strom-Label“) und 50 % aus KWK-Anlagen

#### Sondervereinbarungen Strom Süwag:

Konzessionsrabatt: 10 % auf Netznutzung  
Nettopreise von M1, M2, N1, N2 werden jährlich nach EEX indexiert  
100 % erneuerbare Energien (zertifiziert vom TÜV Süd)

### 1.4.2 Gasrechnung

Wie bei der Energieform Strom erfolgt die Abrechnung von Gas bei Tarifkunden mit einer Jahresabrechnung. Analog werden monatliche Abschläge bezahlt, die am Ende des Jahres verrechnet werden (s. Anlage A).

Bei Abrechnung von Sonderverträgen wird monatlich der tatsächliche Verbrauch abgelesen und mit dem aktuellen Arbeitspreis multipliziert (s. Anlage B). Dieser Arbeitspreis wird in Ct/kWh angegeben, der Zähler zeigt jedoch den Verbrauch der Gasmenge in m<sup>3</sup> an. Hier muss noch eine Umrechnung vorgenommen werden. Diese Umrechnung richtet sich nach dem Brennwert des eingesetzten Gases (Gasqualität) und dem Umwertfaktor (abhängig von Luftdruck und Temperatur). In Frankfurt besitzt das gelieferte Gas Brennwerte zwischen 11,0 und 11,5 kWh/m<sup>3</sup>. Der Umwertfaktor liegt zwischen 0,977 und 1,0025. Die maßgeblichen Umrechnungsfaktoren sind auf der Abrechnung vermerkt.

Bei Abrechnung des Leistungspreises erfolgt nach dem Preisblatt der entsprechenden Verteilnetzbetreiber NRM-Netzdienste-RheinMain GmbH bzw. Syna GmbH. Das Gaswirtschaftsjahr beginnt jeweils am 1.10. (zum Beginn der Heizperiode). Die Abrechnung der städtischen Liegenschaften für Erdgas erfolgt seit dem 01.01.2014 immer vom 01.01. – 31.12. des Jahres. Allerdings sind die zugehörigen Zählerwerte nicht immer abgelesen, sondern werden teilweise nach Gradtagszahlen hochgerechnet. Die Mehrwertsteuer wird für die Summe der Rechnungsbestandteile separat ausgewiesen. Bitte beachten Sie nachfolgende Sondervereinbarungen:

Sondervereinbarungen Gas Mainova:

Konzessionsrabatt: 10 % auf Netznutzung  
Mindestens 5 % Biogasanteil seit 2014

### 1.4.3 Fernwärmerechnung

Für den Bereich der Fernwärme wird kein Konzessionsrabatt mehr gewährt. Die Abrechnung erfolgt streng nach den Preisblättern auf Basis von Verbrauch und Leistung.

### 1.4.4 Wasserrechnung

Da bei Wasserabrechnungen kein Unterschied zwischen Groß- und Kleinabnehmern gemacht wird, erhalten alle Liegenschaften eine Tarif-Abrechnung (Ausnahme: Aqua-Business-Kunden wie Rebstockbad oder Palmengarten). Auf der Jahresabrechnung für Wasser finden Sie im Wesentlichen den Zählerstand zu Beginn und zum Ende des Abrechnungszeitraumes. Aus der Differenz der beiden Zählerstände berechnet sich der Jahres-Wasserverbrauch (s. Anlage D).

Dieser Jahresverbrauch wird mit dem aktuellen Tarifpreis für Frischwasser multipliziert und anschließend die Ermäßigung für kommunale Verbraucher abgezogen (Konzessionsrabatt: 10 %). Der bis hier berechnete Zahlungsbetrag ist mehrwertsteuerpflichtig (reduzierter Satz: 7%); entsprechend erhöht sich der Rechnungsbetrag.

Da Wasser vom Verbraucher in aller Regel aber gar nicht „verbraucht“, sondern nur benutzt und dann meist verschmutzt wieder abgegeben wird, kommen bei der Wasserrechnung noch zusätzliche Kosten für das Abwasser hinzu.

Zu jedem Verbrauchszähler wird eine Kanalbilanz erstellt. Bei Tarifkunden finden sich unter den Zählernummern die gleichen Zählerstände wie beim Frischwasserbezug. Der Anteil der als Abwasser in den Kanal geleitet wird, beträgt in diesem Fall 100 %. Bei Sonderverträgen für Anlagen mit großen Mengen verdunstendem Wasser, wie bei Klimaanlage, oder bei der Bewässerung von Grünanlagen wird ein entsprechender Abzug beim Abwasser verrechnet. Der Anteil an Abwasser für die Kanalbilanz liegt bei

diesen Anlagen unter Umständen deutlich unter 100 %.

Die Gebühren für die Kanaleinleitung sind zurzeit noch Mehrwertsteuerfrei, da es sich um eine kommunale Abgabe handelt.

Wenn in Ihrem Gebäude ein Löschwasseranschluss vorhanden ist, wird für diesen Anschluss eine Vorhalteleistung berechnet. Diese ist auch dann zu bezahlen, wenn über diesen Zähler kein Wasser entnommen worden ist. Der Vorhaltepreis entspricht dem Trinkwasserpreis und wird mit der vereinbarten Vorhalteleistung multipliziert.

## 1.5 Erfolgsbeteiligung

Die Berechnung der Einsparerfolge und damit auch Ihrer Erfolgsbeteiligung setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen. Dies sind die Nutzungsbedingungen, der Referenzverbrauch (die Vergleichswerte) und der berechnete Energie- und Wasserverbrauch des Abrechnungszeitraumes.

### 1.5.1 Nutzungsbedingungen

Es ist wichtig, die derzeitige Nutzung Ihres Gebäudes genau zu beschreiben, da die Nutzungsbedingungen den Energieverbrauch maßgeblich beeinflussen. Ändert sich die Nutzung Ihres Gebäudes wesentlich, so ändert sich in aller Regel auch der Energieverbrauch.

Ein höherer Energieverbrauch sagt in diesem Falle aber nicht aus, dass die Nutzer des Gebäudes weniger sorgfältig mit Energie umgegangen sind! Ändert sich die Nutzung Ihres Gebäudes, so sollten Sie das - mit Datum - auf einem neuen Bogen festhalten. Der veränderte Energieverbrauch wird dann nicht irrtümlich auf ein verändertes Verhalten der Gebäudenutzer zurückgeführt.

Liegen für Ihr Gebäude sehr unterschiedliche Nutzungen vor, so sollten Sie das Gebäude in verschiedene Bereiche aufteilen. Legen Sie für jeden Gebäudeteil einen Namen fest, der die Nutzung gut beschreibt.

Die „Festlegung der mittleren Nutzungsbedingungen“ geschieht auf dem gleichnamigen Formblatt 1 (s. Anlage E).

Auf dem Formblatt sind für acht verschiedene Gebäudeteile (G1 bis G8) Platz. Für jeden Gebäudeteil werden der Kostenstellenbereich und die Brutto- oder Nettogrundfläche eingetragen (siehe Abschnitt 1.2.3). Bei einem Gesamtgebäude bietet sich die BGF als am einfachsten zu berechnende Größe an, bei Gebäudeteilen lässt sich oft die NGF leichter errechnen. Auch die durchschnittliche Höhe der Geschosse ist für jeden Gebäudeteil gefragt.

Nachdem Sie die Eintragungen für Ihr Gebäude erledigt haben, gilt es für jeden einzeln aufgeführten Bereich die Nutzung und Nutzungsbedingungen zu bestimmen. Als erstes wird unter N1 jedem Gebäudeteil eine Zahl aus der Bauwerkszuordnung (BWZ) zugeteilt. Die Zahlen der BWZ kann Ihnen im Hochbauamt die Abteilung Energiemanagement nennen, die häufigsten Werte sind unten auf dem Blatt aufgeführt.

Wichtig für den Energieverbrauch sind außerdem die Zahl der Nutzer und die Zeit, in der das Gebäude genutzt wird. Manchmal lässt sich nicht exakt sagen, wie viele Personen ständig das Gebäude nutzen. In diesem Fall genügt es auf dem Formular bei Nutzerzahl (N2) eine durchschnittliche Zahl anzugeben. Die Nutzungszeiten des Gebäudes ergeben sich aus den Öffnungszeiten oder den üblichen Arbeitszeiten (N3 und N4).

Zur Frage nach den Nutzungszeiten pro Jahr (N5): Normalerweise beträgt diese Zeit für ein Gebäude 52 Wochen im Jahr. Anders verhält es sich vor allem bei Schulen. Während der Ferien werden zumindest die Unterrichtsräume nicht genutzt.

In besonderen Gebäudebereichen, wie beispielsweise in Sporthallen kann dagegen durchaus auch während der Ferienzeiten der Betrieb weitergehen, wenn Vereine in dieser Halle trainieren. Entsprechend müssen die Eintragungen pro Gebäudebereich unterschieden werden.

Auf dem Formular finden sich noch drei weitere Nutzungsfragen, die eingetragen werden sollen: Richtwerte für Heizung/Lüftung/Klima und für Beleuchtung.

Die zugehörigen Richtlinien für Sollwerte für Raumtemperatur, Raumluftfeuchte und Beleuchtungsstärke in unterschiedlichen Gebäude- und Raumtypen erhalten Sie beim Hochbauamt, Abteilung Energiemanagement (einige Werte finden Sie auch in den Kapiteln 2 und 3).

Tragen Sie die für Ihr Gebäude zutreffenden Werte auf dem Formular bei K1 bis K4 bzw. B1 und B2 ein. Sind in Ihrem Gebäude keine Klima- oder Lüftungsanlagen installiert, benötigen Sie selbstverständlich auch keine Eintragung unter Solltemperatur Kühlbetrieb, Sollfeuchte und Außenluftwechsel.

Die eingetragenen Sollwerte können Sie jederzeit als Vergleichswerte heranziehen, wenn Sie in Ihrem Gebäude Messungen durchführen. Sie können so leicht erkennen, ob und wie stark die Messwerte von den vorgegebenen Sollwerten abweichen. Mit allen eingetragenen Daten des Formulars 1 ist Ihr Gebäude und dessen Nutzung gut beschrieben.

### 1.5.2 Referenzverbrauch

Um zu erkennen, ob in Ihrem Gebäude ab einem bestimmten Zeitpunkt Energie und Wasser eingespart wurde, benötigt man einen Vergleichswert. Dieser Wert wird Referenzverbrauch genannt. Der Referenzverbrauch sollte sich mindestens auf die letzten drei Jahre beziehen.

Das Hochbauamt übernimmt für Sie bzw. für Ihr Gebäude die Berechnungen des Energie- und Wasserverbrauchs. Dafür benötigt es jedoch Ihre Hilfe, indem Sie das Formular 2 „Berechnung der Referenzverbräuche und -kosten“ ausfüllen (s. Anlage F). In dieses Formblatt werden alte Zählerablesungen bzw. alte Werte aus den Abrechnungen der Energieversorger übertragen. Die Eintragungen der Zählerstände, Verbrauchsbereiche und Multiplikatoren erfolgt in

gleicher Art und Weise wie beim Formular „Monatsablesung“.

Jahr	Gradtagzahl (Kd/a)
2006	3.141
2007	2.941
2008	3.219
2009	3.132
2010	3.625
2011	2.866
2012	3.218
2013	3.376
2014	2.691
2015	3.053
2016	3.182
2017	3.144
2018	2.820
Mittelwert 1990 - 2010	3.249

Tab. 1.6: Gradtagzahlen (GTZ) 2005 - 2017 für die Wetterstation Frankfurt Flughafen (nach DIN 2067) Raumtemperatur 20°C, Heizgrenztemperatur 15°C

Für den Bereich Heizenergie wird der Verbrauch witterungsbereinigt. Dies bedeutet, dass der tatsächliche Verbrauch mit Hilfe der so genannten Gradtagzahlen (GTZ) korrigiert wird. Diese GTZ werden als Korrekturfaktor für harte (hohe GTZ) oder milde (niedrige GTZ) Winterperioden herangezogen.

Ein niedriger Heizenergieverbrauch in milden Wintern bedeutet nicht, dass sparsam mit Heizenergie umgegangen wurde. Steigt der Verbrauch in kalten Wintern an, heißt das dementsprechend nicht unbedingt, dass Energie verschwendet wurde. Ein niedriger Verbrauch aus milden Wintern wird durch die GTZ also nach oben, ein hoher Verbrauch in harten Wintern nach unten bereinigt. Der Vergleich Ihrer zukünftig erreichten Verbrauchswerte mit dem Referenzverbrauch geschieht also unabhängig von der Witterung (Normierung).

Anhand der Energiepreise der letzten Jahre berechnet das Hochbauamt die Energie- und Wasserkosten für die Referenzjahre. Der Mittelwert aus diesen Referenzjahren - getrennt nach Energiearten und Wasser - ist dann die Basis, mit dem die aktuellen Verbrauchskosten verglichen werden.

Beispiele: Kommt es durch eine veränderte Nutzung, eine erhöhte Nutzerzahl oder eine längere Nutzungsdauer zu einem erhöhten Energie- und Wasserverbrauch, so werden die Referenzwerte bei den Faktoren Gebäude/Nutzer entsprechend des erhöhten Energie- und Wasserbedarfs korrigiert. Eine Erhöhung des Verbrauchs kann bei solchen Veränderungen nicht dem Verhalten der Gebäudenutzer zur Last gelegt werden.

Im Vergleich zu diesem Referenzwert können Sie erkennen, ob und welche Erfolge beim Energie- und Wassersparen die Gebäudenutzer und Sie erreicht haben.

### 1.5.3 Berechnung der Erfolgsbeteiligung

Erfolge werden belohnt! Gelingt es Ihnen und allen anderen Nutzern Ihres Gebäudes während der kommenden Zeit den Energie- und Wasserverbrauch zu senken, ist dies ein klarer Erfolg. Die Erfolgsbeteiligung wird mit dem Formular 4 „Nachweis der eingesparten Energie- und Wasserkosten“ (s. Anlage H) berechnet. Das Formular muss bis spätestens Ende März des Folgejahres beim Hochbauamt vorliegen.

Aus den Zählerablesungen von Formular 3 übertragen Sie die Zählerstände aller Zähler von Anfang und Ende des Jahres auf das Formular 4. Auch die Zählernummern und Bezeichnungen (E1, H1, W1, usw.) werden vom Formular 3 einfach übernommen. Sind ein oder mehrere Zähler während des Jahres ausgewechselt worden, so werden das Zählerwechseldatum, die alte und die neue Zählernummer sowie die zugehörigen Zählerstände bei Ein- bzw. Ausbau benötigt.

#### Tipp:

Den Multiplikator nicht vergessen; ohne ihn können die Verbrauchswerte nicht berechnet werden. Bei Zählerwechsel ist unbedingt

darauf zu achten, ob sich der Multiplikator geändert hat, da sonst völlig falsche Verbrauchswerte berechnet werden.

Wenn alle Angaben auf das Formular 4 übertragen wurden, unterschreiben Sie das Blatt und lassen es von der Leitung Ihrer Liegenschaft abzeichnen. Mit den Unterschriften wird bestätigt, dass die Formulare vollständig und korrekt ausgefüllt sind.

Danach erhält das Hochbauamt das Formular zur Bearbeitung. Dort werden die Einsparungen sowohl in kWh (Energie) bzw. m<sup>3</sup> (Wasser), als auch in €-Beträgen berechnet.

Bei dieser Berechnung wird der aktuelle Verbrauch mit dem Referenzverbrauch verglichen. Bei Änderungen gegenüber den Referenzjahren werden diese anhand von Korrekturfaktoren berücksichtigt.

Werden am Gebäude oder an den technischen Anlagen Veränderungen vorgenommen und dadurch der Energie- bzw. Wasserverbrauch gesenkt, so wird der Wert für den Referenzverbrauch nach unten berichtigt. In diesem Fall verringern sich die Verbrauchswerte nicht durch das energiebewusste Verhalten, sondern durch die getätigten Investitionen.

Wie weiter oben beim Referenzverbrauch für Heizenergie schon beschrieben, so wird auch der Heizenergieverbrauch des aktuellen Jahres entsprechend der Witterungswerte des zugehörigen Winters korrigiert.

Nachdem die Energie- und Wassereinsparung des aktuellen Jahres unter Berücksichtigung der genannten Faktoren berechnet wurde, ermittelt das Hochbauamt anhand der gültigen Energie- und Wasserpreise die eingesparten Energie- und Wasserkosten.

Liegen die Einsparungen über der Geringfügigkeitsgrenze von 500 €, so werden Sie wie folgt an diesem Erfolg beteiligt:

- 25 % der eingesparten Kosten erhalten die Energiebeauftragten als Prämie in Form einer Leistungszulage, die mit den Augustbezügen des nächsten Jahres ausgezahlt wird.
- 25 % stehen den Nutzern des Gebäudes zu.
- 50 % werden von der Stadt Frankfurt am Main für weitere Energie- und Wassersparmaßnahmen verwendet.

Die persönliche Prämie ist begrenzt auf den Höchstbetrag von 7.500 € pro Person und Jahr. Die oberhalb von 7.500 € gekappten Prämienanteile werden zu gleichen Teilen an alle Energiebeauftragten verteilt, die prozentual überdurchschnittliche Gesamteinsparungen erzielt haben, aber aufgrund der geringen Größe der Liegenschaft oder des hohen Effizienzstandards nur eine unterdurchschnittliche Prämie bekommen würden.

## 1.6 Wirtschaftlichkeit

Während der Seminare werden hauptsächlich nichtinvestive Maßnahmen zum Energiesparen vorgestellt und bearbeitet. Dabei kommen wir auch immer wieder auf solche Maßnahmen zu sprechen, die mit Investitionen verbunden sind.

Bevor aber größere Beträge investiert werden, stellt sich die Frage nach deren Wirtschaftlichkeit.

In Zeiten knapper kommunaler Budgets ist es wichtig, die zur Verfügung stehenden Mittel sinnvoll anzuwenden. Soll neue, energiesparende Technik eingesetzt werden, so sollte zuvor geklärt werden, ob die erwartete Kostensenkung in einem vernünftigen Verhältnis zur Investitionssumme steht.

Teilweise können nicht alle wirtschaftlich sinnvollen Maßnahmen umgesetzt werden, da die notwendigen Investitionssummen nicht aufgebracht werden können. In diesen Fällen ist es hilfreich zu wissen, welche Maßnahmen den größten wirtschaftlichen Erfolg versprechen.

Ebenso kann entscheidend sein, welche Maßnahme - unter mehreren finanziell möglichen - zur größtmöglichen Umweltentlastung führt.

Hinweis:

Falls wirtschaftliche Energieeinsparmaßnahmen nicht aus den vorhandenen Budgets der kommunalen Einrichtungen finanziert werden können, besteht die Möglichkeit diese Energieeinsparmaßnahmen über das eigene Budget der Abteilung Energiemanagement vorzufinanzieren.

### 1.6.1 Grundzüge

Für eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sollten alle Zahlungen erfasst werden, die mit der Maßnahme zusammenhängen. Als erstes fallen Kosten für Planung und Durchführung der Maßnahme an. Danach sind die Betriebskosten zu betrachten. Dazu zählen die Energie- und Wasserkosten, die beim Betrieb der Anlage entstehen. Ferner kommen die Wartungs- und Instandhaltungskosten hinzu.

Diese Kosten können für komplizierte Anlagen weit über denen für technisch einfachere Ausführungen liegen. Die Höhe dieser Kosten hat bei der komplizierten Anlage meist einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme. Zusätzlich ist zu bedenken, ob eine komplexere Anlage zu höheren Personalkosten führt, wenn die Betriebsführung der Anlage aufwendig ist.

Sind alle genannten Kostenfaktoren bestimmt oder abgeschätzt, kann eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt werden.

### 1.6.2 Einfache statische Methode

Für einen ersten Überblick ist es oft ausreichend, eine so genannte „Kapitalrückflusszeit ohne Berücksichtigung von Kapitalkosten“ zu bestimmen.

Für diese Berechnung wird die Investitionssumme für Planung und Durchführung der Maßnahme durch die Summe der jährlich erwarteten eingesparten Betriebskosten

geteilt. Wenn das Ergebnis einen Wert von mehr als 10 Jahren ergibt, ist die Maßnahme wahrscheinlich nicht wirtschaftlich (Beispiel:

Investition 90.000 €, jährliche Einsparung 15.000 €/a, Rückflusszeit statisch 90.000/15.000 a = 6 Jahre).

$$\text{Rückflusszeit statisch (Jahre)} = \text{Investition} / \text{jährlich eingesparte Kosten}$$

*Formel: Kapitalrückflussberechnung*

Für detailliertere Betrachtungen müssen andere Methoden angewendet werden.

Die Investition stellt ein langfristiges Darlehen dar, wie es im Alltag beispielsweise bei einer Hausfinanzierung benötigt wird. Die Summe der Raten aus Zins und Tilgung bleibt während der gesamten Laufzeit des Darlehens stets gleich hoch. Die Darlehenssumme verringert sich von Jahr zu Jahr.

Annuitätsfaktor		Zinssatz		
		1 %	2 %	3 %
Betrachtungszeitraum (Jahre)	5	0,206	0,212	0,218
	10	0,106	0,111	0,117
	25	0,045	0,051	0,057
	50	0,026	0,032	0,039

Wenn die Raten für das Darlehen kleiner sind als die eingesparten Betriebs- und Energiekosten, dann ist die Maßnahme wirtschaftlich.

*Tab. 1.7: Annuitätsfaktoren für verschiedene Zinssätze und Betrachtungszeiträume*

Wenn verschiedene Maßnahmen durchgeführt werden können, kann am Ergebnis auch die Priorität für die Umsetzung abgelesen werden.

Bei einer annuitätischen Betrachtung werden für den Nutzungszeitraum der durchgeführten Optimierungsmaßnahme die Kapitalkosten den Betriebskosten gegenübergestellt.

Die Maßnahme mit der höchsten Priorität sollte als erste umgesetzt werden.

Beispiel: Investition 90.000 €, Einsparung 15.000 €, Nutzungsdauer 25 a, Zins 2 %, Annuitätsfaktor 5,1 → Priorität: 3,2

$$\text{Priorität} = \text{jährlich eingesparte Energiekosten} / (\text{Investitionssumme} \times \text{Annuitätsfaktor})$$

*Formel: Annuitätische Investitionsbeurteilung*

Alle Maßnahmen mit einer Priorität > 1 sind wirtschaftlich. Preissteigerungen werden bei dieser einfachen Form der annuitätischen Betrachtung nicht berücksichtigt.

Menüpunkt: Rechenprogramme

Detailliertere Wirtschaftlichkeitsberechnungen zu energie- und wassersparenden Maßnahmen kann die Abteilung Energiemanagement im Hochbauamt für Sie durchführen. Dazu gibt es eine Excel-Tabellensammlung mit dem Namen Gesamtkostenberechnung, die auch im Internet verfügbar ist:

Weiterer Raum für Notizen:

[www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de](http://www.energiemanagement.stadt-frankfurt.de)

---

---

---

---

---

---

---

Anlage A: **Muster einer Monatsabrechnung Mainova Stromliefervertrag Ausschreibung  
 (Durchschnittspreis Brutto: 22,56 Ct/kWh)**



Mainova AG - 60523 Frankfurt am Main

Amt für Bau und Immobilien  
 Gutleutstr. 7 - 11  
 60329 Frankfurt

Mainova Aktiengesellschaft  
 Solmsstraße 38  
 60488 Frankfurt am Main  
 ImmoLine 069 / 213 83910  
 ServiceFax 069 / 213 83920  
 ServiceMail: Immoservice@mainova.de  
 Internet www.mainova.de

Datum: 18.01.2019

Vertragspartner: Stadtschulamt  
 der Stadt Frankfurt  
 40.41.1 / 40.41.2  
 Seehofstr. 41  
 60594 Frankfurt

Verbrauchsstelle: Länderweg o.Nr.  
 60599 Frankfurt

Kundenhinweis: Pavillonanlage Länderweg Reg. 5- Mühlbergschule

**Rechnung**

Kunden-Nr.: O 2012 2262 404  
 (Bitte stets angeben)

Rechnungs-Nr.: 693 595 148 2

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

für die Zeit vom 01.12.2018 bis 31.12.2018 ergeben sich folgende Rechnungsbeträge, deren Ermittlung Sie dem beigefügten Berechnungsnachweis entnehmen können.

Versorgungsart	Verbrauch	Verbrauch (vorheriger Zeitraum)	Netto EUR	MwSt EUR	Brutto EUR
Strom	81.849 kWh	(83.669 kWh) (01.12.2017 - 31.12.2017)	15.544,41	2.953,44	18.497,85
<b>Rechnungsbetrag, fällig am 18.02.2019</b>			<b>15.544,41</b>	<b>2.953,44</b>	<b>18.497,85</b>

Derzeit besteht darüber hinaus noch eine Forderung in Höhe von 15409,32

Bitte überweisen Sie den oben genannten Rechnungsbetrag in Höhe von 18.497,85 € so rechtzeitig, dass die Zahlung zu dem Fälligkeitstermin bei uns eingeht.

Einzelheiten zur jeweiligen Betragsermittlung entnehmen Sie bitte den beigefügten Berechnungsnachweisen.

Zum 01.02.2018 wurde auf Basis regulatorischer Vorgaben am deutschen Energiemarkt die Identifikationsnummer der Marktlotation (MaLo-ID) eingeführt. Diese 11-stellige Codenummer dient der schnellen und eindeutigen Identifizierung einer Abnahmestelle (z.B. Wohnung).

Freundliche Grüße  
 Mainova Aktiengesellschaft

**Berechnungsnachweis**

Anlage zur Rechnung vom: 18.01.2019  
 Rechnungs-Nr.: 693 595 148 2

Kunden-Nr.: O 2012 2262 404

<b>Strom</b>		<b>Lastgangmessung</b>	
Abrechnungszeitraum	Menge		Verbrauch
Produktbezeichnung			
Stromlieferungsvertrag 01.12.18 - 31.12.18	Liefermenge HT		24.566 kWh
Stromlieferungsvertrag 01.12.18 - 31.12.18	Liefermenge NT		57.283 kWh
Stromlieferungsvertrag 01.12.18 - 31.12.18	Blindmenge HT		867 kvarh
Stromlieferungsvertrag 01.12.18 - 31.12.18	Blindmenge NT		698 kvarh
Stromlieferungsvertrag 01.12.18 - 31.12.18	Leistungsmenge HT		181,800 kW
Stromlieferungsvertrag 01.12.18 - 31.12.18	Leistungsmenge NT		175,800 kW

Messlokations-ID / Marktlokations-ID	Zähler-Nr. Netzbetreiber (-Code) Messstellenbetreiber (-Code)
DE0073766059900000000000000859794 / 50668285601	162968 NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (9907376000006) NRM Strom MSB (9904871000002)

<b>Abrechnungsinformation</b>	
cos phi:	0,900
Gemessener Verbrauch Wirkarbeit:	81.849 kWh
Faktor zur Ermittlung des zul. Blindverbrauches:	0,484
Zulässiger Blindverbrauch:	39.615 kvarh

<b>Verbrauch/Leistung</b>	
Gesamtverbrauch Wirkarbeit HT:	24.566 kWh
Gesamtverbrauch Wirkarbeit NT:	57.283 kWh
Gesamtverbrauch Wirkarbeit:	81.849 kWh
Gesamtverbrauch Blindarbeit HT:	867 kvarh
Gesamtverbrauch Blindarbeit NT:	698 kvarh
Gesamtverbrauch Blindarbeit:	1.565 kvarh
Leistung:	182 kW

<b>Ermittelte und berechnete Leistungsspitzen</b>	
Die höchsten Leistungen des Abrechnungsjahres:	
- für Monat 03	252,000 kW

**Berechnungsnachweis**

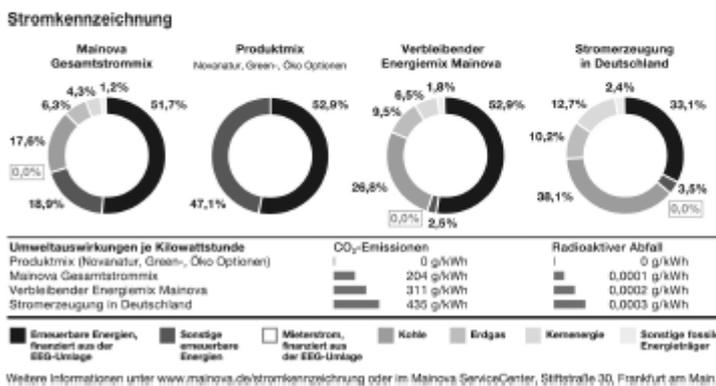
Anlage zur Rechnung vom: 18.01.2019  
 Rechnungs-Nr.: 693 595 148 2

Kunden-Nr.: O 2012 2262 404

**Berechnungsgrundlagen**

Zeitraum von bis	Tage	Preisart	Preis in (EUR)/je		Verbrauch (kWh)	Betrag EUR
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Arbeitspreis	0,038060 /kWh	x	81.849	= 3.115,17
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Stromsteuer	0,020500 /kWh	x	81.849	= 1.677,90
01.12.18 - 31.12.18	= 31	EEG Umlage	0,067920 /kWh	x	81.849	= 5.559,18
01.12.18 - 31.12.18	= 31	KWKG Umlage	0,003450 /kWh	x	81.849	= 282,38
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Umlage nach StromNEV	0,003700 /kWh	x	81.849	= 302,84
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Offshore-Netzumlage	0,000370 /kWh	x	81.849	= 30,28
01.12.18 - 31.12.18	= 31	abLa-Umlage	0,000110 /kWh	x	81.849	= 9,00
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Konzessionsabgabe	0,001100 /kWh	x	81.849	= 90,03
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Arbeitspreis Netz	0,043600 /kWh	x	81.849	= 3.568,62
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Ökostrom	0,000260 /kWh	x	81.849	= 21,28
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Leistungspreis	39,1800 /kW	: 365 x 31 x	252	= 838,56
01.12.18 - 31.12.18	= 31	Messstellenbetrieb	578,89 /Jahr	: 365 x 31	=	49,17

Nettobetrag	15.544,41
Mehrwertsteuer (19%)	<u>2.953,44</u>
<b>Gesamtbetrag Strom</b> .....	<b>18.497,85</b>



Zur Überprüfung der Arbeits- und Leistungspreise Netz sowie der Kosten für den Messstellenbetrieb und der Konzessionsabgabe, sind die Preisblätter des zugehörigen Verteilnetzbetreibers hinzuzuziehen.

Nachfolgender Link für die Netzdienste Rhein-Main GmbH in Frankfurt am Main.

<http://www.nrm-netzdienste.de>

Menüpunkt: Netzzugang → Strom → Preisblätter

<http://www.nrm-netzdienste.de/netzzugang/strom/preisblaetter.html>

Die Überprüfung der Umlagen (EEG, KWKG, Offshore Haftungsumlage, usw.) kann unter den Veröffentlichungen der Übertragungsnetzbetreiber nachvollzogen werden.

[www.netztransparenz.de](http://www.netztransparenz.de) (u.a. Menüpunkt "Energiewirtschaftsgesetz")

Anlage B: **Muster einer Jahresrechnung Mainova Erdgasliefervertrag Ausschreibung  
 (Durchschnittspreis Brutto: 4,22 Ct/kWh)**



Mainova AG · 60523 Frankfurt am Main

Amt für Bau und Immobilien  
 Gutleutstr. 7 - 11  
 60329 Frankfurt

**Mainova Aktiengesellschaft**  
 Solmsstraße 38  
 60486 Frankfurt am Main  
 ImmoLine 069 / 213 83910  
 ServiceFax 069 / 213 83920  
 ServiceMail: Immoservice@mainova.de  
 Internet www.mainova.de

Datum: 29.01.2019

Vertragspartner: Stadtschulamt  
 der Stadt Frankfurt  
 40.41.1 / 40.41.2  
 Seehofstr. 41  
 60594 Frankfurt

Verbrauchsstelle: Arolser Str. 11  
 60389 Frankfurt

Kundenhinweis: Friedrich-Ebert-Schule

## Rechnung

Kunden-Nr.: O 2000 0396 957  
 (Bitte stets angeben)

Rechnungs-Nr.: 693 598 946 3

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

für die Zeit vom 01.12.2018 bis 31.12.2018 ergeben sich folgende Rechnungsbeträge, deren Ermittlung Sie dem beigefügten Berechnungsnachweis entnehmen können.

Versorgungsart	Verbrauch	Verbrauch (vorheriger Zeitraum)	Netto EUR	MwSt EUR	Brutto EUR
Erdgas	163.712 kWh	(142.202 kWh) (01.12.2017 - 31.12.2017)	5.816,52	1.105,14	6.921,66
<b>Rechnungsbetrag, fällig am 28.02.2019</b>			<b>5.816,52</b>	<b>1.105,14</b>	<b>6.921,66</b>

Bitte überweisen Sie den oben genannten Rechnungsbetrag in Höhe von 6.921,66 € so rechtzeitig, dass die Zahlung zu dem Fälligkeitstermin bei uns eingeht.

Einzelheiten zur jeweiligen Betragsermittlung entnehmen Sie bitte den beigefügten Berechnungsnachweisen.

Zum 01.02.2018 wurde auf Basis regulatorischer Vorgaben am deutschen Energiemarkt die Identifikationsnummer der Marktlokation (MaLo-ID) eingeführt. Diese 11-stellige Codenummer dient der schnellen und eindeutigen Identifizierung einer Abnahmestelle (z.B. Wohnung).

Freundliche Grüße  
 Mainova Aktiengesellschaft

## Berechnungsnachweis

Anlage zur Rechnung vom: 29.01.2019  
 Rechnungs-Nr.: 693 598 946 3

Kunden-Nr.: O 2000 0396 957

<b>Liefermenge</b>	<b>163.712 kWh</b>
<b>Leistungsmenge</b>	<b>570 kWh/h</b>
<b>Abrechnungsbrennwert</b>	<b>11,285 kWh/m<sup>3</sup></b>
<b>Zustandszahl</b>	<b>1,0274</b>

Messlokations-ID / Marktlokations-ID	Geräte-Nr. Netzbetreiber (-Code) Messstellenbetreiber (-Code)
DE700166603890000000000000000007290 / 50668276676	158 NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (9870103300008) NRM Gas MSB (9800117800009)
DE700166603890000000000000000007290 / 50668276676	61888 NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH (9870103300008) NRM Gas MSB (9800117800009)

Verbrauch/Leistung	
abzurechnende Leistungsmenge:	604 kWh/h
kumulierter Jahresverbrauch:	380.262 kWh
Die höchsten Leistungen des Abrechnungsjahres:	
- für Monat 11	604 kWh/h

Berechnungsgrundlagen				Preis in		Verbrauch	Betrag
von	Zeitraum	bis	Tage	Preisart	(EUR)/je	(kWh)	EUR
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Bilanzierungsumlage	0,000260 /kWh	x	163.712 = 42,57
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Arbeitspreis	0,020650 /kWh	x	163.712 = 3.380,65
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Erdgassteuer	0,005500 /kWh	x	163.712 = 900,42
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Arbeitspreis Netz	0,003332 /kWh	x	163.712 = 545,49
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Konzessionsabgabe	0,000300 /kWh	x	163.712 = 49,11
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Messdienstleistung	388,430000 /Jahr	: 365 x 31	= 32,99
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Messstellenbetrieb	246,68 /Jahr	: 365 x 31	= 20,95
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Messstellenbetrieb	863,36 /Jahr	: 365 x 31	= 73,33
01.12.18	-	31.12.18	= 31	Leistungspreis	14,749000 /kWh/a	: 365 x 31 x	304 = 380,81
01.12.18	-	31.12.18	= 31	LP Sockelbetrag	4.594,260000	: 365 x 31	= 390,20

Nettobetrag	5.816,52
Mehrwertsteuer (19%)	1.105,14
<b>Gesamtbetrag Erdgas</b>	<b>6.921,66</b>

Zur Überprüfung der Arbeits- und Leistungspreise Netz sowie der Kosten für den Messstellenbetrieb, sind die Preisblätter des zugehörigen Verteilnetzbetreibers hinzuzuziehen.

Nachfolgender Link für die Netzdienste Rhein-Main GmbH in Frankfurt am Main.

<http://www.nrm-netzdienste.de>

Menüpunkt: Netzzugang → Erdgas → Preisblätter

<http://www.nrm-netzdienste.de/netzzugang/erdgas/preisblaetter.htm>

Anlage C: **Muster einer Monatsabrechnung Fernwärme Heizwasser**  
**(Durchschnittspreis Brutto: 10,62 Ct/kWh)**



Mainova AG · 60523 Frankfurt am Main

Alte Oper Frankfurt  
Konzert- und Kongresszentrum GmbH  
Opernplatz 1  
60313 Frankfurt

Mainova Aktiengesellschaft  
Solmsstraße 38  
60488 Frankfurt am Main  
ImmoLine 069 / 213 83910  
ServiceFax 069 / 213 83920  
ServiceMail: Immoservice@mainova.de  
Internet www.mainova.de

Datum: 02.01.2019

## Rechnung

Kunden-Nr.: G 2004 2163 440  
(Bitte stets angeben)

Rechnungs-Nr.: 693 587 809 4

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

für die Zeit vom 01.12.2018 bis 31.12.2018 ergeben sich folgende Rechnungsbeträge, deren Ermittlung Sie dem beigefügten Berechnungsnachweis entnehmen können.

Versorgungsart	Verbrauch	Netto EUR	MwSt EUR	Brutto EUR
Wärme	205.977 kWh	18.392,54	3.494,58	21.887,12
<b>Rechnungsbetrag, fällig am 16.01.2019</b>		<b>18.392,54</b>	<b>3.494,58</b>	<b>21.887,12</b>

Den Rechnungsbetrag in Höhe von 21.887,12 € ziehen wir am oben genannten Fälligkeitstag, mit der SEPA-Lastschrift zum Mandat 020042163440-0001 zu der Gläubiger-Identifikations-Nr. DE36ZZZ00000022019 von Ihrem Konto IBAN DE6850040000\*\*\*\*\*0000 bei der Commerzbank ein. Aus Datenschutzgründen werden Ihre Bankdaten nicht vollständig angedruckt.

Einzelheiten zur jeweiligen Betragsermittlung entnehmen Sie bitte den beigefügten Berechnungsnachweisen.

Zum 01.02.2018 wurde auf Basis regulatorischer Vorgaben am deutschen Energiemarkt die Identifikationsnummer der Marktlokation (MaLo-ID) eingeführt. Diese 11-stellige Codenummer dient der schnellen und eindeutigen Identifizierung einer Abnahmestelle (z.B. Wohnung).

Freundliche Grüße  
Mainova Aktiengesellschaft

**Berechnungsnachweis**

Anlage zur Rechnung vom: 02.01.2019  
 Rechnungs-Nr.: 693 587 809 4

Kunden-Nr.: G 2004 2163 440

<b>Wärme</b>						
Abrechnungszeitraum	Zählerart/Tarifart	Zählerstand		Differenz	Faktor	Verbrauch
Produktbezeichnung	Zähler-Nr.	alt	neu			(Diff. x Fakt.)
01.12.18 - 31.12.18	Hauptz.	abgelesen	abgelesen			
Mainova Wärme Classic	80001042	8.681,000	8.973,000	292,000		292,000 m <sup>3</sup>

<b>Zählersummen</b>						
Gesamtverbrauch ET:						292,000 m <sup>3</sup>
Gesamtverbrauch Hauptzähler (m <sup>3</sup> ):		(01.12.18 - 31.12.18)	292,000 x	705,40 =		205.977 kWh
Abrechnungsmenge:						205.977 kWh
Vorhalteleistung:						1.530 kW

<b>Berechnungsgrundlagen</b>							
Zeitraum		Tage	Preisart	Preis in (EUR) je		Verbrauch	Betrag EUR
von	bis						
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Arbeitspreis	0,047200 /kWh	x	205.977	= 9.722,11
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Emissionspreis	0,002300 /kWh	x	205.977	= 473,75
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Grundpreis	40,1700 /kW/Jahr	: 365 x 31 x	15	= 51,18
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Grundpreis	48,8900 /kW/Jahr	: 365 x 31 x	135	= 560,56
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Grundpreis	63,9400 /kW/Jahr	: 365 x 31 x	1.050	= 5.702,05
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Grundpreis	66,3900 /kW/Jahr	: 365 x 31 x	330	= 1.860,74
01.12.18	- 31.12.18	= 31	Verrechnungspreis	260,83 /Jahr	: 365 x 31		= 22,15

Nettobetrag	18.392,54
Mehrwertsteuer (19%)	3.494,58
<b>Gesamtbetrag Wärme</b> .....	<b>21.887,12</b>

Anlage D: **Muster einer Jahresabrechnung Wasser Mainova Aqua Classic**  
(Durchschnittspreis Brutto: 1,84 €/m<sup>2</sup>)



Mainova AG - 60523 Frankfurt am Main

Amt für Bau und Immobilien  
Gutleutstr. 7 - 11  
60329 Frankfurt

**Mainova Aktiengesellschaft**  
Solmsstraße 38  
60486 Frankfurt am Main

ImmoLine 069 / 213 83910  
ServiceFax 069 / 213 83920

ServiceMail: [Immoservice@mainova.de](mailto:Immoservice@mainova.de)  
Internet [www.mainova.de](http://www.mainova.de)

**JAHRESRECHNUNG** vom 01.01.2018 bis 31.12.2018

Vertragspartner: Stadtschulamt  
der Stadt Frankfurt  
40.41.1 / 40.41.2  
Seehofstr. 41  
60594 Frankfurt

Verbrauchsstelle: Mierendorffstr. 6  
60320 Frankfurt

Kundenhinweis: Wöhlerschule  
Zusatzinformation: Vorg.Nr. 1049

Sammel-Nr.: O 2700 0073 874  
Kunden-Nr.: O 2003 8216 853  
Rechnungs-Nr.: 693 600 0132  
Rech.-Datum: 31.01.2019

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

herzlichen Dank für Ihr Vertrauen in uns, den regionalen Energie- und Wasserversorger im Rhein-Main-Gebiet. Die von uns erbrachten Leistungen berechnen wir wie folgt:

Versorgungsart	Verbrauch	Verbrauch (Vorjahr)	Netto (EUR)	MwSt (EUR)	Brutto (EUR)
Wasser	5.056 m <sup>3</sup>	(5.056 m <sup>3</sup> )	8.731,87	611,23	9.343,10
Auf Energieverbrauch geleistete Zahlungen: (letzter Buchungstag 30.11.2018)			-8.460,76	-592,24	-9.053,00
<b>Rechnungsbetrag, fällig am 20.02.2019</b>					<b>290,10</b>

Ihr neuer monatlicher Abschlag beträgt **892,00 EUR**

Bitte beachten Sie, dass die Zahlungsmodalitäten ausschließlich über die Sammel-Abrechnung abgewickelt werden.

Freundliche Grüße  
Mainova Aktiengesellschaft

**Rechnungserklärung online**

Bietet Ihnen eine erläuterte Beispielrechnung  
Offers you an itemised draft invoice  
Müsterilerimize aciklanmis örnek fatura sunuyoruz

[www.mainova.de/rechnungserklaerung](http://www.mainova.de/rechnungserklaerung)

## Berechnungsnachweis - WASSER

### Verbrauchsermittlung

Produktbezeichnung Abrechnungszeitraum	Zähler-Nr.	Zählerstand alt	Zählerstand neu	Verbrauch (m <sup>3</sup> )	Umrech- faktor	Verbrauch (m <sup>3</sup> )
Aqua Classic 01.01.18 - 31.12.18	101 338	10.770 abgelesen	15.826 rechn. ermittelt	5.056		

**Verbrauch in m<sup>3</sup> - Wasser** **5.056**

### Betragsermittlung

Abrechnungszeitraum von bis	Tage	Preisart	Preis in EUR/je		Verbrauch (m <sup>3</sup> )	Betrag (EUR)	
01.01.18 - 30.06.18 =	181	Mengenpreis	1,640000/m <sup>3</sup>	x	2.507 =	4.111,48	
01.07.18 - 31.12.18 =	184	Mengenpreis *)	1,790000/m <sup>3</sup>	x	2.549 =	4.562,71	
					5.056		
01.01.18 - 30.06.18 =	181	Grundpreis	34,49/Jahr	: 365 x 181	Tage =	17,10	
01.07.18 - 31.12.18 =	184	Grundpreis	37,93/Jahr	: 365 x 184	Tage =	19,12	
						8.710,41	
Vertragsrabatt von 10,00% auf 8.710,41 EUR						=	-871,04
01.01.18 - 31.12.18 =			0,00	:	Tage =	-871,04	
<b>Nettobetrag</b>							<b>7.839,37</b>

### Verbrauchsermittlung

Produktbezeichnung  
Abrechnungszeitraum

Feuerlöschvorhaltung  
01.01.18 - 31.12.18

### Betragsermittlung

Abrechnungszeitraum von bis	Tage	Preisart	Preis in EUR/je		Verbrauch (m <sup>3</sup> )	Betrag (EUR)	
01.01.18 - 31.03.18 =	90	Verrechnungspreis	381,94/Jahr	: 365 x 90	Tage =	94,18	
01.04.18 - 31.12.18 =	275	Verrechnungspreis	389,39/Jahr	: 365 x 275	Tage =	293,38	
01.01.18 - 31.03.18 =	90	Vorhaltepreis	2,3000/Jahr	x 216 Einh. :	365 x 90	Tage =	122,50
01.04.18 - 31.12.18 =	275	Vorhaltepreis	2,3500/Jahr	x 216 Einh. :	365 x 275	Tage =	382,44
<b>Nettobetrag</b>						<b>892,50</b>	
<b>Nettobetrag (Übertrag)</b>						<b>7.839,37</b>	
7% Mehrwertsteuer						<b>611,23</b>	
<b>Rechnungsbetrag Wasser</b>						<b>9.343,10</b>	

Anlage zur Rechnung vom 31.01.2019 ImmoLine 069 / 213 83910  
 Rechnungs-Nr.: 693 600 0132 ServiceFax 069 / 213 83920  
 Sammel-Nr.: 0 2700 0073 874  
 Kunden-Nr.: 0 2003 8216 853

## Aktuelle Serviceinformationen

An dieser Stelle möchten wir Ihnen jeweils wichtige Abrechnungs- und Serviceinformationen geben, die Ihnen im Bedarfsfall sicher von Nutzen sein werden.

**Wasserhärtegrad** **Härtebereich: 2-3 Härtegrad:10 - 11°dH**

in Ihrer Verbrauchsstelle: Mierendorffstraße

Ausführliche Hinweise zur Wasserhärte und Trinkwasseranalyse in Frankfurt am Main finden Sie im Internet unter <http://www.mainova.de/trinkwasseranalyse>

Ferner können Sie sich unter der kostenfreien ServiceLine 0800 11 444 88 informieren.



Anlage F: Berechnung der Referenzverbräuche und -kosten

2. Berechnung der Referenzverbräuche und -kosten									
 Liegenschaft					 Energiebeauftragte(r)				
Straße, Nr.					Telefon				
Ablese-Zeitraum	von	01.01.15	bis	01.01.18	=	1.096	Tage mit	Gradtagzahl (Kd/a)	9.379
<b>E. Elektrischer Strom</b>		<b>E1.0.0-HT</b>		<b>E1.0.0-NT</b>					
 E1. Zählernummer alt									
E2. Zählernummer neu									
E4. Verbrauchsbereich (z.B. Turnhalle)									
E5. Multiplikator alt (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BGF: Länge x Breite x Geschoszahl	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Zählerablesungen:</b>	<b>Datum</b>	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand
E7. Beginn Ablesezeitraum	01.01.15								
E8. Zählerwechsel: Zählerstand alt									
E9. Zählerstand neu									
E10. Ende Ablesezeitraum	01.01.18								
E11. Verbrauch im Ablesezeitraum (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>E14. Referenzverbrauch (kWh/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
E15. EVU und Tarifart									
E16. Referenz-Bruttopreis (€/kWh)	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108
<b>E17. Referenzkosten (€/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>H. Heizenergie</b>		<b>H1.0.0</b>		<b>H2.0.0</b>					
 H1. Zählernummer alt									
H2. Zählernummer neu									
H3. Verbrauchsart (z.B. Gas, Öl, Strom)									
H4. Verbrauchsbereich (z.B. Turnhalle)									
H5. Multiplikator alt (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H6. Multiplikator neu (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Zählerablesungen:</b>	<b>Datum</b>	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand
H7. Beginn Ablesezeitraum	01.01.15								
H8. Zählerwechsel: Zählerstand alt									
H9. Zählerstand neu									
H10. Ende Ablesezeitraum	01.01.18								
H11. Verbrauch im Ablesezeitraum (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12. Jahresverbrauch (kWh/Jahr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13. Korrekturfaktor Wetter	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033	1,033
<b>H14. Referenzverbrauch (kWh/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
H15. EVU und Tarifart									
H16. Referenz-Bruttopreis (€/kWh)	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480
<b>H17. Referenzkosten (€/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>W. Wasser</b>		<b>W.1.0.0</b>							
 W1. Zählernummer alt									
W2. Zählernummer neu									
W4. Verbrauchsbereich (z.B. Turnhalle)									
<b>Zählerablesungen:</b>	<b>Datum</b>	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand
W7. Beginn Ablesezeitraum	01.01.15								
W8. Zählerwechsel: Zählerstand alt									
W9. Zählerstand neu									
W10. Ende Ablesezeitraum	01.01.18								
W11. Verbrauch im Ablesezeitraum (m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>W14. Referenzverbrauch (m³/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
W15. EVU und Tarifart									
W16. Referenz-Bruttopreis (€/m³)	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58
<b>W17. Referenzkosten (€/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>S. Summen</b>		<b>Strom + Heizung + Wasser = Summe</b>							
<b>S1. Referenzverbräuche</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						
<b>S2. Referenzkosten (€/Jahr)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

Anlage G: Monatsablesung der Zählerstände

3. Monatsablesung der Zählerstände 2018									
 Liegenschaft Straße, Nr.			 Energiebeauftragte(r) Telefon						
Ablese-Zeitraum		von	01.01.18	bis	01.01.19				
<b>E. Elektrischer Strom</b>			<b>E1.0.0-HT</b>		<b>E1.0.0-NT</b>				
 E1. Zählernummer E4. Verbrauchsber. (z.B. Turnh.) E5. Multiplikator (kWh/Einheit)			Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand						
Soll-Dat. Ist-Dat., Bemerkungen									
BGF: 01.01.18			0	0	0	0	0	0	0
01.02.									
01.03.									
01.04.									
01.05.									
01.06.									
01.07.									
01.08.									
01.09.									
01.10.									
01.11.									
01.12.									
01.01. 01.01.19			0	0	0	0	0	0	0
<b>H. Heizenergie</b>			<b>H1.0.0</b>		<b>H2.0.0</b>				
 H1. Zählernummer H3. Verbrauchsart (z.B. Gas, Öl) H4. Verbrauchsbereich (z.B. Turnhalle) H5. Multiplikator (kWh/Einheit)			Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand						
Soll-Dat. Ist-Dat., Bemerkungen									
01.01. 01.01.18			0	0	0	0	0	0	0
01.02.									
01.03.									
01.04.									
01.05.									
01.06.									
01.07.									
01.08.									
01.09.									
01.10.									
01.11.									
01.12.									
01.01. 01.01.19			0	0	0	0	0	0	0
<b>W. Wasser</b>			<b>W1.0.0</b>						
 W1. Zählernummer W4. Verbrauchsbereich			Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand Zählerstand						
Soll-Dat. Ist-Dat., Bemerkungen									
01.01. 01.01.18			0	0	0	0	0	0	0
01.02.									
01.03.									
01.04.									
01.05.									
01.06.									
01.07.									
01.08.									
01.09.									
01.10.									
01.11.									
01.12.									
01.01. 01.01.19			0	0	0	0	0	0	0
<b>Z. Zählerwechsel</b>									Frankfurt, den
Z1. Zählernummer alt									(Energiebeauftragte(r))
Z2. Zählernummer neu									
Z3. Datum des Zählerwechsels									
Z4. Zählerstand Einbau neuer Zähler									

Anlage H: Nachweis der eingesparten Energie- und Wasserkosten

4. Nachweis der eingesparten Energie- u. Wasserkosten 2018										
	<b>Liegenschaft</b> Straße, Nr.						<b>Energiebeauftragte(r)</b> Telefon			
<b>Ablese-Zeitraum</b>	von	01.01.18	bis	01.01.19	=	365	Tage mit	Gradtagzahl (Kd/a)	3.053	
<b>E. Elektrischer Strom</b>		<b>E1.0.0-HT</b>		<b>E1.0.0-NT</b>						
	E1. Zählernummer alt									
	E2. Zählernummer neu									
	E3. Multiplikator alt (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	
	E4. Multiplikator neu (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>BGF:</b>	<b>Länge x Breite x Ge</b>	<b>Datum</b>	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	
	E5. Beginn Ablesezeitraum	01.01.18	0	0	0	0	0	0	0	
	E6. Zählerw echsel: Zählerstand alt									
	E7. Zählerstand neu									
	E8. Ende Ablesezeitraum	01.01.19	0	0	0	0	0	0	0	
	E9. Verbrauch im Ablesezeitraum (kWh)		0	0	0	0	0	0	0	
	<b>E10. Jahresverbrauch (kWh/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	E12. Referenzverbrauch (kWh/Jahr)		0	0	0	0	0	0	0	
	E13. Korrekturfaktor Gebäude/Nutzung		1	1	1	1	1	1	1	
	E14. Verbrauchseinsparung (kWh/Jahr)		0	0	0	0	0	0	0	
	E15. aktueller Bruttopreis (€/kWh)		0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	0,2108	
	<b>E16. Kosteneinsparung (€/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>H. Heizenergie</b>		<b>H1.0.0</b>		<b>H2.0.0</b>						
	H1. Zählernummer alt									
	H2. Zählernummer neu									
	H3. Multiplikator alt (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	
	H4. Multiplikator neu (kWh/Einheit)	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Zählerablesungen:</b>	<b>Datum</b>	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	
	H5. Beginn Ablesezeitraum	01.01.18	0	0	0	0	0	0	0	
	H6. Zählerw echsel: Zählerstand alt									
	H7. Zählerstand neu									
	H8. Ende Ablesezeitraum	01.01.19	0	0	0	0	0	0	0	
	H9. Verbrauch im Ablesezeitraum (kWh)		0	0	0	0	0	0	0	
	<b>H10. Jahresverbrauch (kWh/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	H11. Korrekturfaktor Wetter		1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	1,055	
	H12. Referenzverbrauch (kWh/Jahr)		0	0	0	0	0	0	0	
	H13. Korrekturfaktor Gebäude/Nutzung		1	1	1	1	1	1	1	
	H14. Verbrauchseinsparung (kWh/Jahr)		0	0	0	0	0	0	0	
	H15. aktueller Bruttopreis (€/kWh)		0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	0,0480	
	<b>H16. Kosteneinsparung (€/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>W. Wasser</b>		<b>W.1.0.0</b>								
	W1. Zählernummer alt									
	W2. Zählernummer neu									
<b>Zählerablesungen:</b>	<b>Datum</b>	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	Zählerstand	
	W5. Beginn Ablesezeitraum	01.01.18	0	0	0	0	0	0	0	
	W6. Zählerw echsel: Zählerstand alt									
	W7. Zählerstand neu									
	W8. Ende Ablesezeitraum	01.01.19	0	0	0	0	0	0	0	
	W9. Verbrauch im Ablesezeitraum (m³)		0	0	0	0	0	0	0	
	<b>W10. Jahresverbrauch (m³/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	W12. Referenzverbrauch (m³/Jahr)		0	0	0	0	0	0	0	
	W13. Korrekturfaktor Gebäude/Nutzung		1	1	1	1	1	1	1	
	W14. Verbrauchseinsparung (m³/Jahr)		0	0	0	0	0	0	0	
	W15. aktueller Bruttopreis (€/m³)		3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	3,58	
	<b>W16. Kosteneinsparung (€/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>S. Summen</b>		<b>Strom + Heizung + Wasser =</b>				<b>Summe</b>	<b>Prämien: Liegensch. Energiebea.</b>			
	S1. Verbrauchs-Einsparung (kWh/m²)		0	0	0		25%	25%		
	<b>S2. Kosten-Einsparung (€/Jahr)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>N. Nutzung und bauliche Maßnahmen</b>		keine Veränderung (bitte entsprechend ankreuzen)								
		Veränderung, siehe beigefügtes Blatt								