

Energetische Erfolgskontrolle  
in Mehrfamilienhaus-Neubauten ab 5 Bezüchern  
**Minergie-Standard und MuKE n 2008**

Juli 2016

**SVWASC**

Schweizerischer Verband für Wärme-  
und Wasserkostenabrechnung

Association suisse pour le décompte  
des frais de chauffage et d'eau

Associazione Svizzera per il Conteggio  
dei Costi di Riscaldamento e Acqua

## Herausgeber

SVW/ASC  
Schweizerischer Verband für  
Wärme- und Wasserkostenabrechnung  
www.svw-asc.ch

## Geschäftsstelle

Geschäftsstelle SVW  
Andrea Fink  
Steinerstrasse 37  
3006 Bern  
Tel. 031 350 40 69  
E-Mail: info@svw-asc.ch

## Erarbeitung der Studie

### Liegenschaftserfassungen

SVW-Mitglieder

### Projektkoordination und Auswertungen

Bernhard Schwarz Ing. HTL, Ehrenmitglied SVW

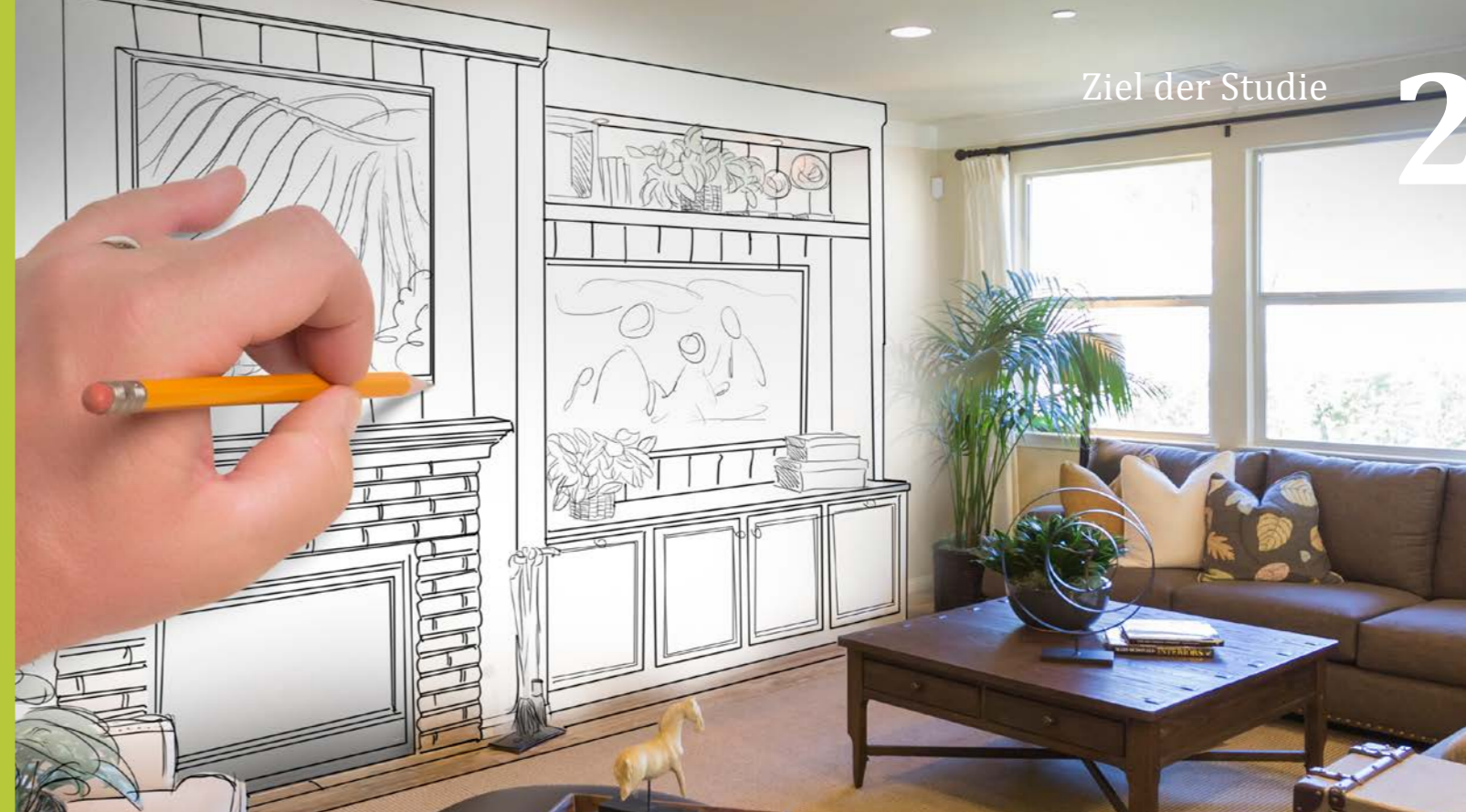
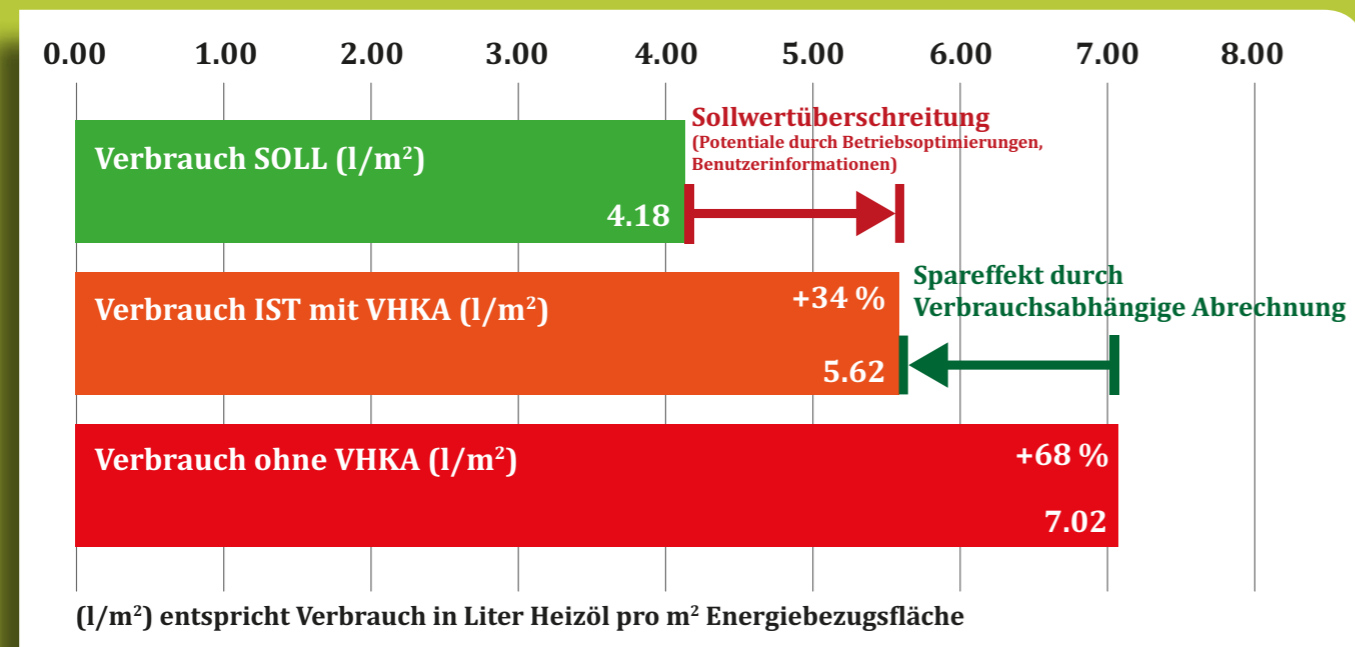
### Grafik und Präsentation

Rapp Enserv AG, NeoVac ATA AG

## Ausgabe

Juli 2016

|   |                |
|---|----------------|
| <b>1. Summary</b>   | <b>4</b>       |
| <b>2. Ziel der Studie</b>   | <b>5</b>       |
| <b>3. Grundlagen / Umfang der Studie</b>                              | <b>6</b>       |
| <b>4. Auswertung Energieverbrauch Neubauten</b>                       | <b>7</b>       |
| <b>5. Resultate</b>   | <b>8 – 13</b>  |
| Mehrverbrauch Minergie-Standard: Heizung und Wassererwärmung          | 8              |
| Nutzerunterschiede Minergie-Standard: Heizung, Warmwasser, Kaltwasser | 9              |
| Mögliche Ursachen für Mehrverbrauch bei Minergie-Standard             | 10             |
| Mehrverbrauch MuKE 2008: Heizung und Wassererwärmung                  | 11             |
| Nutzunterschiede MuKE 2008: Heizung, Warmwasser, Kaltwasser           | 12             |
| Mögliche Ursachen für Mehrverbrauch bei MuKE 2008                     | 13             |
| <b>6. Zielerreichung der einzelnen Energieträger</b>                  | <b>14</b>      |
| <b>7. Verhältnis Energieaufwand für Heizung zu Wassererwärmung</b>    | <b>15</b>      |
| <b>8. Empfehlung zur Einhaltung der Soll-Werte</b>                    | <b>16</b>      |
| <b>Anhang</b>   | <b>19 – 43</b> |
| 1 Auswertung Minergie-Standard: Elektrizität                          | 20 – 23        |
| 2 Auswertung Minergie-Standard: Erdgas                                | 24 – 25        |
| 3 Auswertung Minergie-Standard: Holz, Pellet / Fernwärme              | 26 – 27        |
| 4 Auswertung MuKE 2008: Elektrizität                                  | 28 – 29        |
| 5 Auswertung MuKE 2008: Erdgas  | 30 – 33        |
| 6 Auswertung MuKE 2008: Holz, Pellet / Fernwärme                      | 34             |
| 7 Tabelle Heizgradtage (1991 – 2000)                                  | 35             |
| 8 Detaillierte Erfassungstabelle                                      | 36             |
| 9 Beispiel einer Erfassungstabelle                                    | 37             |
| 10 Studie NeoVac ATA AG   | 38 – 40        |
| 11 Studie UNI Dresden   | 41 – 43        |



**Der Schweizerische Verband für Wärme- und Wasserkostenabrechnung SVW hat den Energieverbrauch in Mehrfamilienhaus-Neubauten untersucht. Unter MFH-Neubauten verstehen sich dabei Bauten ab 5 Bezüglern, welche dem Baustandard Minergie oder nach den Mustervorschriften der Kantone (MuKEN, Version 2008) erstellt wurden. Bei der Studie wurde der Verbrauch an Heizenergie in 121 Gebäuden über mehrere Heizperioden ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass die MFH-Neubauten die Planungswerte im Heizenergieverbrauch um durchschnittlich 34 % überschreiten. Ein Drittel der Bauten liegt um den Zielwert, ein weiteres Drittel liegt deutlich über dem Sollwert (bis +40 %) und das extremste Drittel verbraucht bis zum Doppelten.**

### Verbrauchsabhängige Abrechnung dämpft negatives Ergebnis

Die Studie umfasst ausschliesslich Gebäude, bei denen eine verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung erstellt wird. Der Wohnungsnutzer hat dadurch einen Sparanreiz, welcher sich mit einer Verbrauchsreduktion um durchschnittlich 20 % auswirkt, wie zahlreiche Studien belegen (u.a. Technische Universität Dresden, Januar 2013). Korrigiert man die Ergebnisse um diesen Faktor, erhöht sich der Energieverbrauch sogar um 68 % gegenüber den Planwerten.

### Verschwendungspotential trotz modernster Technik

Die untersuchten Minergiebauten haben einen Planwert von 3.8 Litern Heizöläquivalenten pro Quadratmeter Energiebezugsfläche. Der effektive Verbrauch

liegt jedoch bei 4.94 Litern, respektive einer Überschreitung um 30 %. Ohne verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung würde dieser Wert tendenziell sogar bei 63 % liegen. Bei den Bauten, welche nach MuKEN 2008 erstellt wurden liegt der Planwert bei durchschnittlich 4.8 Litern Heizöl / m². Der effektive Verbrauch liegt bei diesen Bauten um 40 %, ohne VHKA sogar um 75 % höher. Die Detailzahlen zeigen, dass der individuelle Verbrauch vergleichbarer Objekte sehr unterschiedlich ist. Bei der Raumheizung liegt die Spreizung zwischen bewusstem und unbewusstem Umgang bei Faktor 1:4. Beim Verbrauch von Warmwasser liegt dieser Faktor sogar bei 1:8. Die Ergebnisse zeigen, dass eine noch bessere Information der Verbraucher zu einem bewussteren Umgang führen kann. Eine Untersuchung der RWTH, Aachen aus dem Jahre 2014 hat z.B. belegt, dass unterjährige Verbrauchsinformationen zu weiteren 7 - 12 % Energieeinsparungen führen. Im Weiteren zeigt sich, dass in zahlreichen Bauten einzelne Bezüglern bis zum dreifachen der Energie beziehen, welche die Planwerte vorsehen!

### Faktor Mensch erfolgsentscheidend

Fazit: Moderne Mehrfamilienhäuser schöpfen ihr Energiesparpotential viel zu wenig aus. Der Faktor Mensch wird bei der Installation, dem Betrieb und bei der Nutzung zum Effizienzkiller. Durch eine bessere Abstimmung und Einstellung des Heizsystems könnten «Überversorgungen» vermieden und die Zielwerte deutlich besser erreicht werden. Und letztlich ist es wichtig, den Verbraucher in die Effizienzbemühungen einzubeziehen, da auch das bestisolierte Gebäude bei offenem Fenster nach draussen heizt.

Seit vielen Jahren werden in der Schweiz Mehrfamilienhaus-Neubauten erstellt, welche sehr energieeffizient gebaut sind. Diese niedrigen Soll-Werte sind bei Minergie-Standard und bei MuKEN 2008-Bauten berechnete Werte, meist zum Zeitpunkt der Baubewilligung.

Ob diese berechneten Soll-Werte auch in den folgenden Betriebsjahren eingehalten werden, können nur die jährlich gemessenen und verrechneten Energiemengen der Liegenschaften aufzeigen.

**Der SVW ist überzeugt, dass für die Umweltbelastung sowie für die Schonung der Energiereserven die langjährigen gemessenen Verbräuche massgebend sind und nicht der berechnete Soll-Wert zum Zeitpunkt des Bauvorhabens.**

Wichtig ist uns auch zu eruieren wie die einzelnen Energieträger (Elektrizität, Erdgas, Heizöl, Holz-Pellet und Fernwärme) die vorgegebenen Ziele in der Praxis erfüllen.

Da die Mitglieder des SVW gemeinsam mit den Liegenschaftsverwaltungen Zugriff zu den jährlichen Verbrauchszahlen und den technischen Liegenschaftsdaten haben, ist der SVW in der Lage und gewillt, eventuelle Abweichungen von der Theorie zur Praxis aufzuzeigen.

Unseres Wissens bestehen zu diesem Zeitpunkt in der Schweiz noch keinerlei systematische, schriftliche Studien zu diesem wichtigen Thema.

Falls bedeutende Abweichungen von Berechnung zur Praxis bestehen, sollen eventuelle Ursachen aufgelistet und Lösungsvorschläge aufgezeigt werden.

Ebenfalls ist zu erfassen, wie unterschiedlich die Nutzer die Energie für Heizung und Warmwasser, sowie das Kaltwasser konsumieren und wie eine motivierende und gerechte Verteilung der Kosten ermöglicht wird.

Für die Berechnung der jährlichen Verbrauchswerte gelten folgende Grundlagen:

Energieverbrauch gemäss Zähler (Elektrizitätswerke, Gaslieferanten und Fernwärmebetreibern, etc.) in kWh. Diese Energiemengen werden den Nutzern (Stockwerkeigentümern und Mietern) jährlich in Rechnung gestellt.

Die unterschiedliche Winter-Härte wird mit der Heizgradtag-Berechnung (1991 – 2000) normiert, siehe auch **Anhang 7, S. 35**.

Die Energiebezugsflächen aller Minergie-Gebäude sind der offiziellen Minergie-Gebäudeliste entnommen.

Für die Berechnung der Energiebezugsflächen bei den MuKEN 2008-Bauten wurde die Summe aller Objektflächen um 15 % erhöht. Damit sind die Flächen der beheizten (temperierten) Treppenhäuser sowie die Aussenmauern in die Energiebezugsfläche integriert.

Nach Möglichkeit sollen für die Auswertungen zwei und mehr volle Betriebsjahre berücksichtigt werden.

Das erste Betriebsjahr ist sehr selten reell, da viele Wohnungen noch nicht verkauft oder vermietet sind. Zudem umfasst die erste Periode sehr selten 12 Monate.

Bei der Berechnung der unterschiedlichen Verbräuche der Bezüger (Heizung, Warmwasser, Kaltwasser) wurde die individuelle Verbrauchszahl dividiert durch die Wohnungsfläche. Dies ergibt den spezifischen Verbrauch pro m<sup>2</sup> und Jahr. Bei der Auswertung über mehrere Jahre wurde der durchschnittliche spezifische Verbrauch ausgerechnet. Dies bedeutet, dass die Extremwerte einzelner Jahre noch grösser ausfallen.

#### Gewichtung der Energieträger

Für alle Berechnungen wurden folgende Gewichtungen berücksichtigt:

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| <b>Erdgas, Heizöl</b>         | <b>Faktor 1.0</b> |
| <b>Holz/Pellet, Fernwärme</b> | <b>Faktor 0.8</b> |
| <b>Elektrizität</b>           | <b>Faktor 2.0</b> |

#### Umfang der Studie

Es sollen Bauten aus möglichst vielen Kantonen und unterschiedlichen Klimazonen ausgewertet werden.

Minergie-Standard und MuKEN 2008 müssen in genügender Anzahl vertreten sein, um einen Vergleich des Erfolges zu vermitteln.

Mögliche Erfolgs-Unterschiede der einzelnen Energieträger sind aufzuzeigen mittels Auswertung in getrennten Tabellen.

Der zeitliche Umfang der Auswertungen soll in der Regel 2 – 5 Betriebsjahre betragen. Dadurch wird die Entwicklung des Energieverbrauchs über die Jahre sichtbar. Dieser zeitliche Umfang erforderte eine Studiendauer von 3 Jahren.

#### Minergie- und MuKEN 2008 Bauten

| Neubauten                           | Anzahl Gebäude | Anzahl Wohnungen | im Durchschnitt: L / m <sup>2</sup> a |               |              |                            |              |
|-------------------------------------|----------------|------------------|---------------------------------------|---------------|--------------|----------------------------|--------------|
|                                     |                |                  | Soll-Wert                             | Ist-Wert      | %            | Ohne VHKA **               | %            |
| <b>Minergie-Standard</b>            |                |                  |                                       |               |              |                            |              |
| Elektrizität                        | 34             | 353              | 3.8                                   | 4.57          | +20 %        | 5.71                       | +50 %        |
| Erdgas                              | 15             | 157              | 3.8                                   | 6.13          | +61 %        | 7.66                       | +102 %       |
| Holz, Pellet/Fernwärme              | 26             | 366              | 3.8                                   | 4.75          | +25 %        | 5.94                       | +56 %        |
| <b>Total Minergie-Standard *</b>    | <b>75</b>      | <b>876</b>       | <b>3.8</b>                            | <b>4.94</b>   | <b>+30 %</b> | <b>6.18</b>                | <b>+63 %</b> |
| <b>MuKEN 2008</b>                   |                |                  |                                       |               |              |                            |              |
| Elektrizität                        | 15             | 128              | ***4.8                                | 4.87          | +1 %         | 6.09                       | +27 %        |
| Erdgas                              | 26             | 221              | ***4.8                                | 7.63          | +59 %        | 9.54                       | +99 %        |
| Holz, Pellet/Fernwärme              | 5              | 102              | ***4.8                                | 7.49          | +56 %        | 9.36                       | +95 %        |
| <b>Total MuKEN 2008 *</b>           | <b>46</b>      | <b>451</b>       | <b>4.8</b>                            | <b>6.71</b>   | <b>+40 %</b> | <b>8.39</b>                | <b>+75 %</b> |
| <b>Total *</b>                      | <b>121</b>     | <b>1327</b>      | <b>4.18</b>                           | <b>5.62</b>   | <b>+34 %</b> | <b>7.02</b>                | <b>+68 %</b> |
| <b>Minergie / MuKEN 2008 Bauten</b> |                |                  |                                       | <b>80 %**</b> |              | <b>100 %**</b>             |              |
| <b>MuKEN 2000</b>                   |                |                  |                                       |               |              |                            |              |
| Elektrizität, Erdgas                | 15             | 116              | 9.0                                   |               |              | Soll-Werte gut eingehalten |              |
| Holz, Pellet/Fernwärme              | 9              | 76               | 9.0                                   |               |              |                            |              |
| <b>Total MuKEN 2000</b>             | <b>24</b>      | <b>192</b>       |                                       |               |              |                            |              |
| <b>Total Studie</b>                 | <b>145</b>     | <b>1519</b>      |                                       |               |              |                            |              |

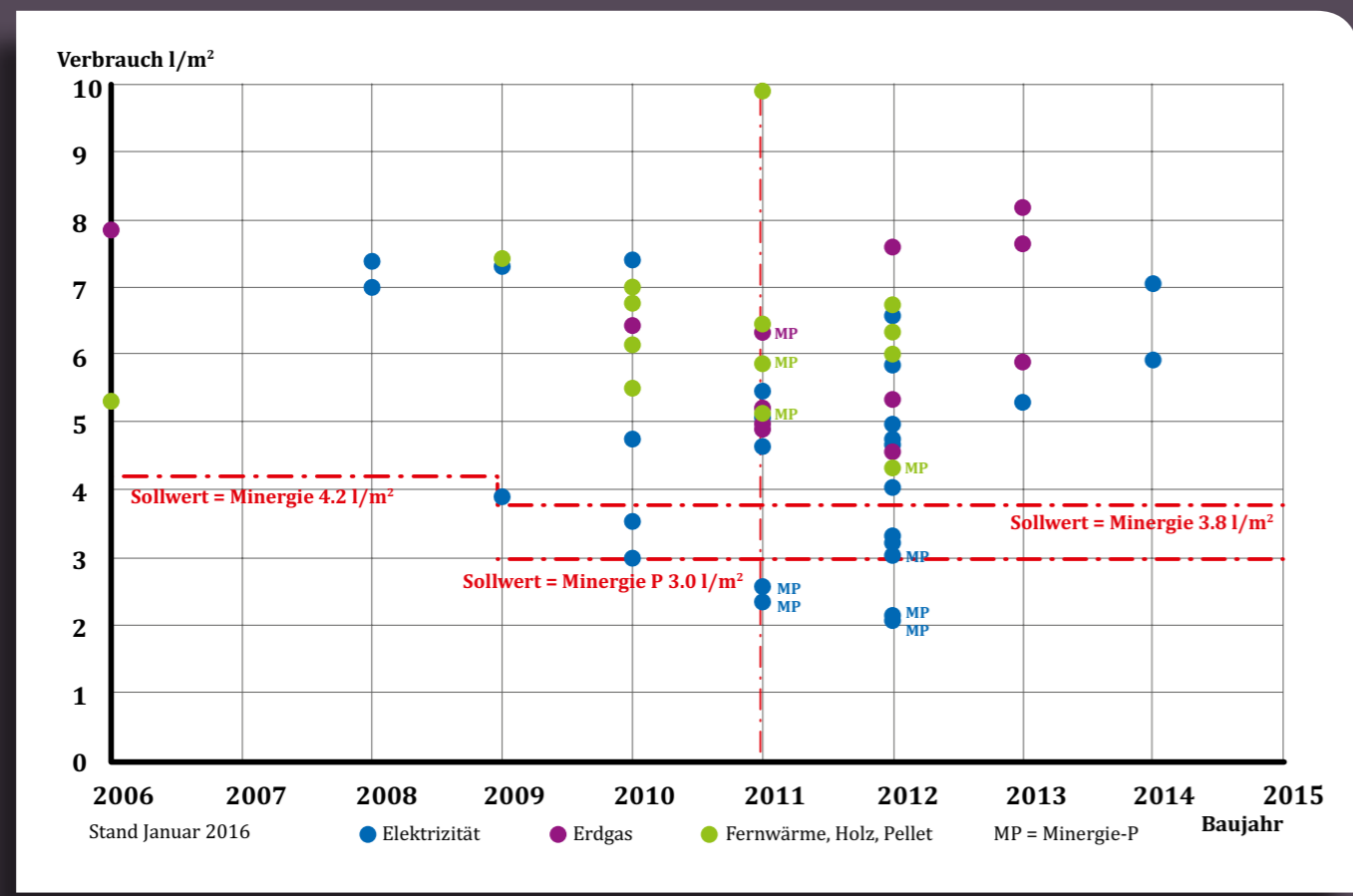
\*Durchschnittswerte nach Gebäudeanzahl gemittelt

\*\*Trendwert ohne VHKA: +20 %, vergleiche Studie Technische Universität Dresden / Januar 2013 (Anhang 11, S. 41)

\*\*\*Sollwert bei MuKEN 2008: Es handelt sich um den durchschnittlichen Sollwert

Energieverbrauch effektiv, Neubauten Minergie

Gewichtungsfaktor = 1.0 / Elektrizität = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000)



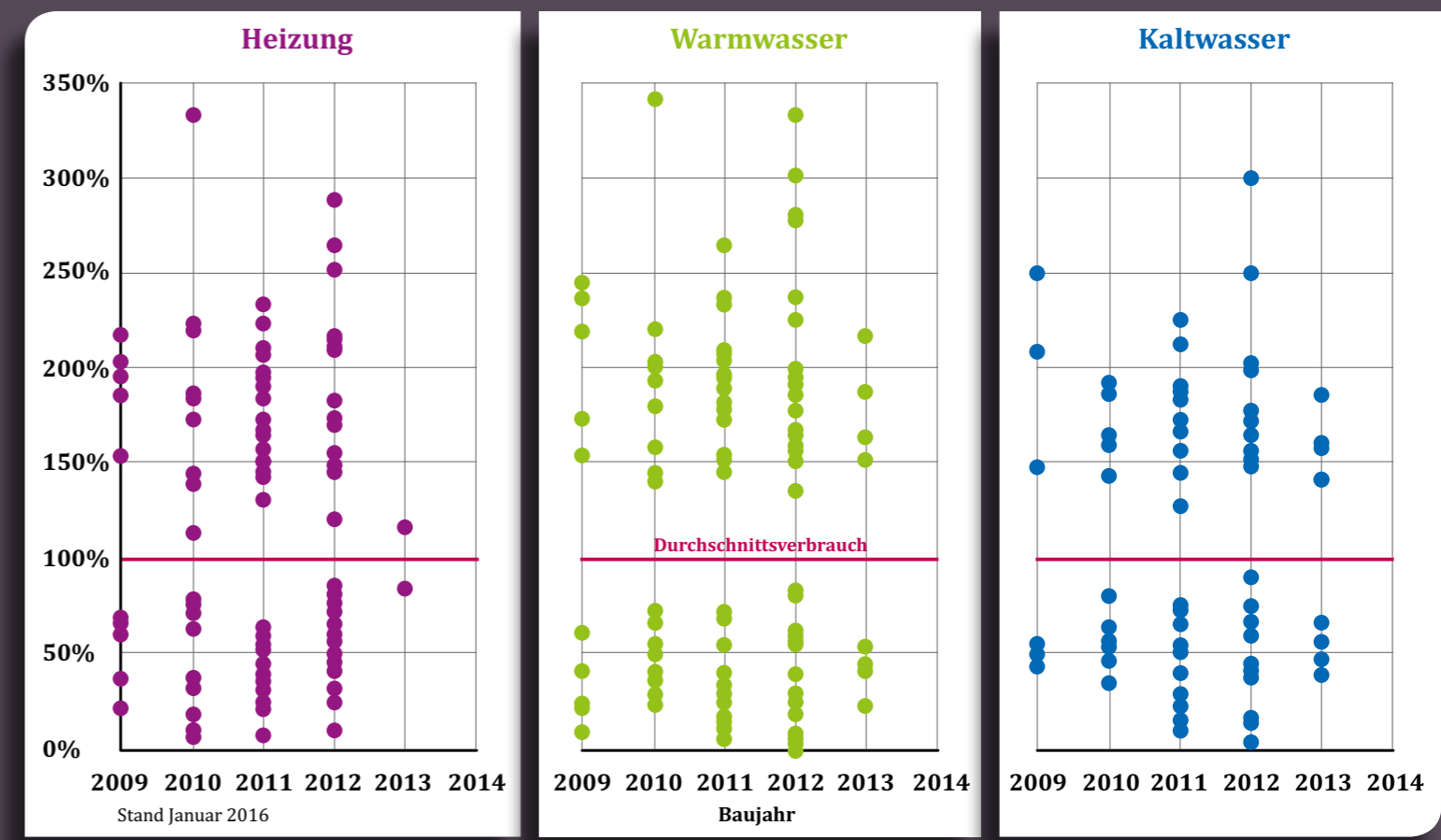
Aus den detaillierten Tabellen und Graphiken ist ersichtlich, dass etwa ein **Drittel** der Minergiebauten den Soll-Wert mit einer Spreizung von **-20 % bis +20 %** erreichen. Dies sind vor allem die Elektrowärmepumpen-Anlagen mit Erdsonden.

Ein weiteres **Drittel** überschreitet den Soll-Wert zwischen **+20 % und +40 %**. Dieses Drittel ist verbesserungswürdig im Betrieb und beim Bewohner-Verhalten.

Das letzte **Drittel** der Minergie-Bauten überschreitet den Soll-Wert um **40 % bis 110 %**. Dieses Resultat ist ungenügend und nicht im Sinne der Minergie-Strategie. Deutliche Verbesserungen beim Betrieb der Heizanlage und beim Nutzerverhalten sind notwendig.

Nutzunterschiede Neubauten Minergie

Minimum - Maximumwerte pro Bau, mehrjährige Auswertungen bereits ausgemittelt



Heizung

Die Unterschiede einzelner Bezüger liegen in sehr vielen Liegenschaften bei **1:4**. Dies bedeutet, dass der Vielverbraucher die doppelten kWh/m<sup>2</sup> bezieht als der Durchschnitt und der Sparer die Hälfte des Durchschnittes. Dieses Resultat entspricht auch unseren früheren Studien für Altbauten.

Eine gerechte Verteilung der Heizkosten kann nur durch individuelle Messung und Abrechnung erfolgen.

Ein typisches Beispiel einer Minergie-Liegenschaft mit hohem Verbrauch:

Ein Nutzerbezug von 202 % des Liegenschaftsdurchschnittes bei Soll-Wert Überschreitung von 67 % bedeutet, dass die Energie-Zufuhr von der Heizzentrale zur Wohnung das **3.3-fache** des Soll-Wertes beträgt!

Warmwasser

Die Unterschiede einzelner Bezüger liegen oft bei **1:8**. Diese krassen Unterschiede entstehen trotz der verbrauchsabhängigen Warmwasserkosten-Abrechnung. Der Warmwasser-Boiler muss den unterschiedlichen Bedürfnissen Rechnung tragen. Auch dieses Resultat entspricht früheren Studien des SVW für Altbauten.

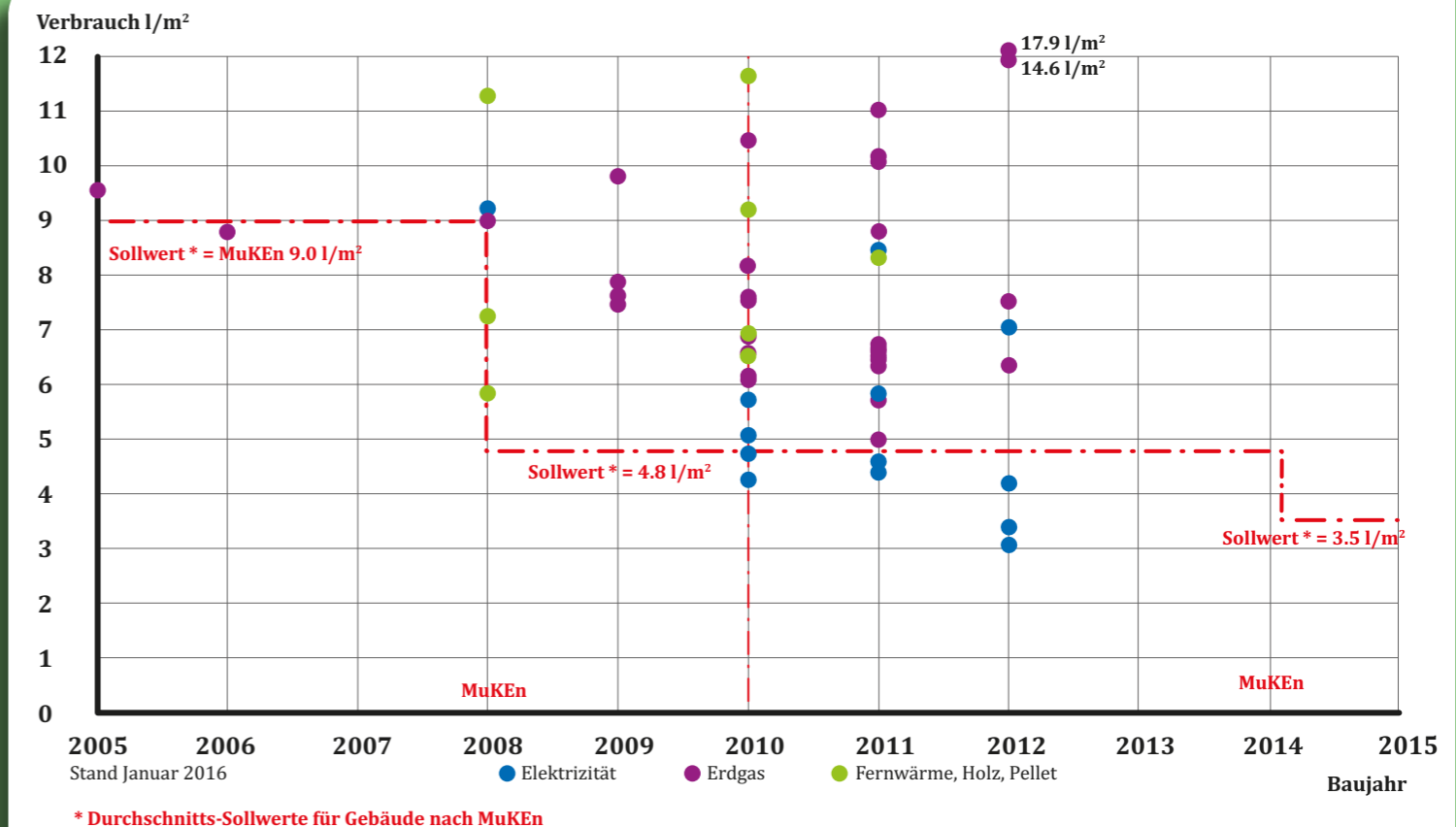
Eine gerechte Verteilung der Warmwasserkosten kann nur durch individuelle Messung und Abrechnung erfolgen.

Kaltwasser

Da die Unterschiede auch beim Kaltwasserverbrauch massiv sind, ist eine Abrechnung nach Verbrauch zu empfehlen. Das Kaltwasser und das Warmwasser zusammengezählt, ist finanziell langfristig von Bedeutung. Eine gerechte Abrechnung nach Verursacherprinzip ist somit angezeigt. Bei der individuellen Warmwasserabrechnung allein, werden nur die Energiekosten zur Wassererwärmung verrechnet.

### Energieverbrauch effektiv, Neubauten MuKE 2008

Gewichtungsfaktor = 1.0 / Elektrizität = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000)



### Mögliche Ursachen für Mehrverbrauch bei Minergie-Standard

Die teilweise **extrem hohe Energiezufuhr** zu den Bezüglern deutet darauf hin, dass die Heizkurven deutlich höher eingestellt sind als dies die Witterung verlangt. Die **gemessene** Energiezufuhr zum Bezüglern erreicht oft das **Doppelte** oder **Dreifache** des Soll-Wertes.

Die **Heizsaison** von Minergie-Bauten (Heiztage) sollte via Steuerung eingehalten werden. Zu langes Heizen, speziell im Frühjahr und Herbst, führt automatisch zu nicht notwendigem Mehrverbrauch.

Die **Dauerlüftung** von Bewohnern (Kippfenster) führen auch bei Aktivlüftungen zu erheblichen Verlusten.

Die beobachtete **aktive Beschattung** der Fensterfronten während der Heizsaison verhindert, dass der Energiegewinn durch Sonnenstrahlung bei den ausgezeichneten Neubau-Fenstern zum Tragen kommt.

Die noch **ungenügende Information** der Bezüglern bezüglich einfacher Regeln zum Energiesparen ohne Komfortverlust, verhindert teilweise den Erfolg bei den Minergiebauten.

Da Minergie-Bauten keine **individuelle Abrechnungspflicht** kennen, jedoch alle ausgewerteten Objekte freiwillig abgerechnet werden, wäre der Mehrverbrauch gegenüber der Studie noch etwa **15 % bis 20 % höher!**

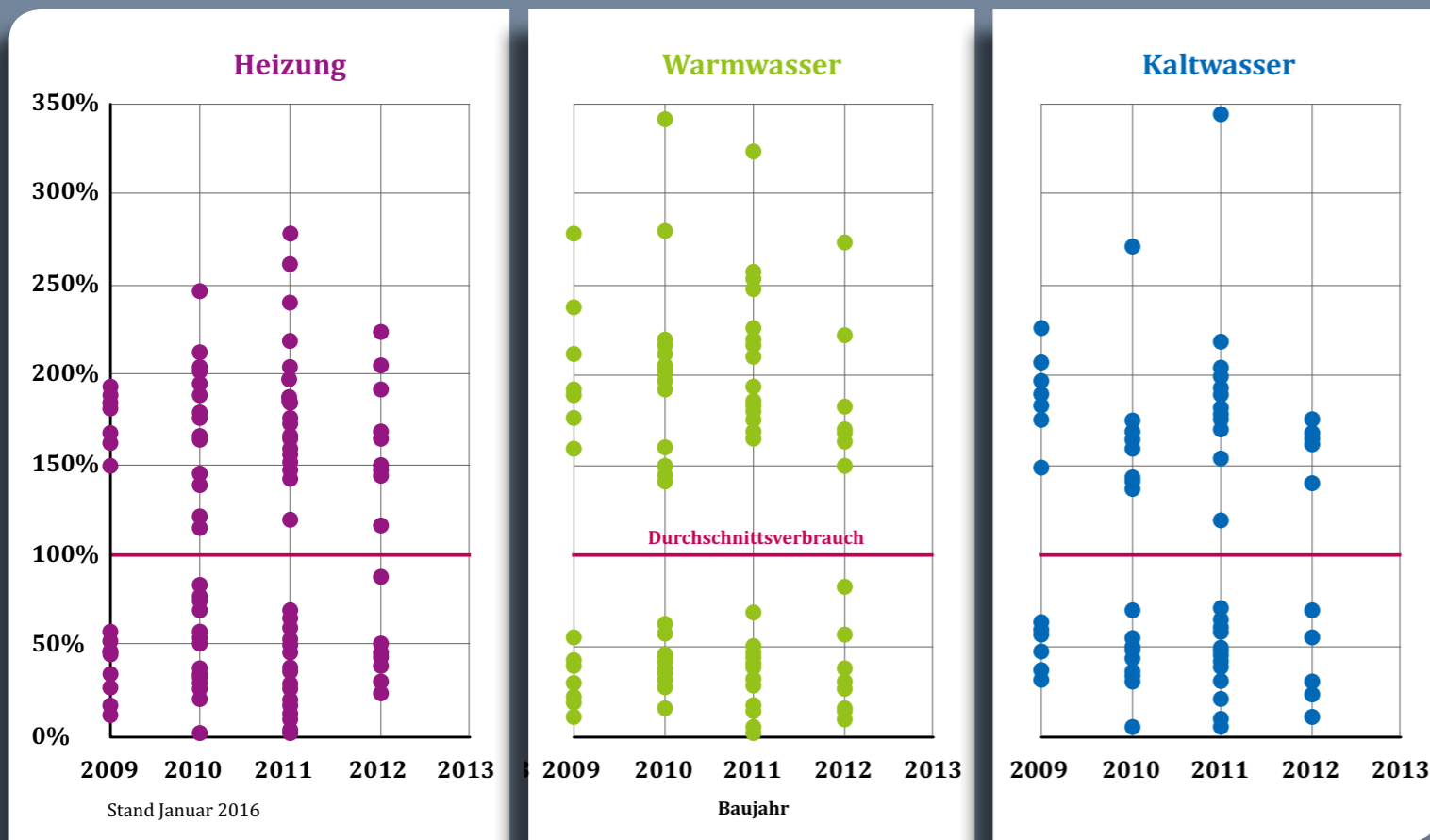
Die detaillierten Tabellen der MuKE-Neubauten sowie die graphische Darstellung zeigen, dass etwa ein **Drittel** der **MuKE 2008-Bauten** den Soll-Wert mit einer **Spreizung** von **-20 % bis +20 %** erreichen. Speziell der Energieträger Elektrizität mit Erdsonden-Wärmepumpen erreicht im Schnitt den Sollwert gut.

Ein weiteres **Drittel** überschreitet den Soll-Wert zwischen **+20 % und +60 %**. Dieses Drittel ist verbesserungswürdig im Betrieb und beim Nutzerverhalten.

Das letzte **Drittel** der MuKE 2008-Bauten überschreitet den Soll-Wert sogar um **60 % bis über 120 %**. Dieses Resultat muss als absolut ungenügend bezeichnet werden. Wesentliche Verbesserungen beim Betrieb der Heizanlage und beim Bewohnerverhalten sind notwendig.

Nutzenunterschiede Neubauten MuKE n 2008

Minimum - Maximumwerte pro Bau, mehrjährig e Auswertungen bereits ausgemittelt



Heizung

Die Unterschiede einzelner Bezugler liegen in sehr vielen Liegenschaften bei **1:4**. Dies bedeutet, dass der Vielverbraucher die doppelten kWh/m<sup>2</sup> bezieht als der Durchschnitt und der Sparer die Hälfte des Durchschnittes. Dieses Resultat entspricht auch unseren früheren Studien für Altbauten. Eine gerechte Verteilung der Heizkosten kann nur durch individuelle Messung und Abrechnung erfolgen.

Bei MuKE n 2008-Liegenschaften mit hohem Verbrauch liegen die Sollwert- Überschreitungen bei einzelnen Bezüglern oft bei Faktor **2** bis **3**! Es bleibt die Frage, wie kann die Heizzentrale über ein ganzes Jahr gesehen das 3-fache des Sollwertes an die Bezugler liefern?

Warmwasser

Die Unterschiede einzelner Bezugler liegen oft bei **1:8**. Diese krassen Unterschiede entstehen trotz der verbrauchsabhängigen Warmwasserkosten-Abrechnung. Auch dieses Resultat entspricht früheren Studien des SVW für Altbauten.

Eine gerechte Verteilung der Warmwasserkosten kann nur durch individuelle Messung und Abrechnung erfolgen.

Kaltwasser

Da die Unterschiede auch beim Kaltwasserverbrauch massiv sind, ist eine Abrechnung nach Verbrauch zu empfehlen. Das Warmwasser und das Kaltwasser zusammengezählt, ist finanziell langfristig von Bedeutung. Eine gerechte Abrechnung nach Verursacherprinzip ist somit angezeigt. Bei der Warmwasserabrechnung allein werden nur die Energiekosten zur Wassererwärmung verrechnet.

Mögliche Ursachen für Mehrverbrauch bei MuKE n 2008

Die teilweise **extrem hohe Energiezufuhr** zu den Bezüglern deutet darauf hin, dass die Heizkurven wesentlich höhere eingestellt sind als dies die jeweilige Witterung verlangt. Die gemessene Energiezufuhr zum Bezugler erreicht oft das **Doppelte** oder **Dreifache** des Soll-Verbrauches pro Jahr!

Die **Heizsaison** von MuKE n 2008-Bauten (Heiztage) sollte via Steuerung eingehalten werden. Zu langes Heizen, speziell im Frühjahr und Herbst, führt automatisch zu nicht notwendigem Mehrverbrauch.

Die **Dauerlüftung** von Bewohnern (Kippfenster) führen zu erheblichen Verlusten. Dieses Problem ist auch bei den Altbauten ein Dauerthema.

Die beobachtete **aktive Beschattung** der Fensterfronten während der Heizsaison verhindert, dass der Energiegewinn durch die Sonnenstrahlung bei den ausgezeichneten Neubau-Fenstern zum Tragen kommt.

Die noch **ungenügende Information** der Bezugler bezüglich einfachen Regeln zum Energiesparen ohne Komfortverlust, verhindert teilweise den Erfolg bei Niedrigenergiehäusern.

Bei der verbrauchsabhängigen **Heizkostenabrechnung** fehlt meistens die persönliche Bewertung des Verbrauches zum Mittelwert der Liegenschaft. Diese Bewertung könnte ein Sparanreiz für einzelne Bezugler sein.



## Zielerreichung der einzelnen Energieträger

### Elektrizität

Da der Jahreswirkungsgrad von Erdsonden-Wärmepumpen für Heizung und Wassererwärmung oft Faktor 3 und mehr erreicht, die Gewichtung der Elektrizität zu Erdgas / Heizöl aber Faktor 2 beträgt, sind die Elektro-Wärmepumpenanlagen physikalisch gesehen sehr effizient. Die Soll-Werte werden bei den ausgewerteten Wärmepumpenanlagen oft erreicht oder sogar unterschritten.

Im Gegenzug ist aber zu beachten, dass die Elektrizität vor allem in der kalten Winterzeit in bedeutenden Mengen benötigt wird. In dieser Zeit liefern die Photovoltaik-Anlagen sehr wenig Strom und auch die Wasser-Laufkraftwerke produzieren unterdurchschnittlich Strom. Der benötigte Spitzenstrom der Wärmepumpenanlagen muss anderweitig erzeugt oder bezogen werden.

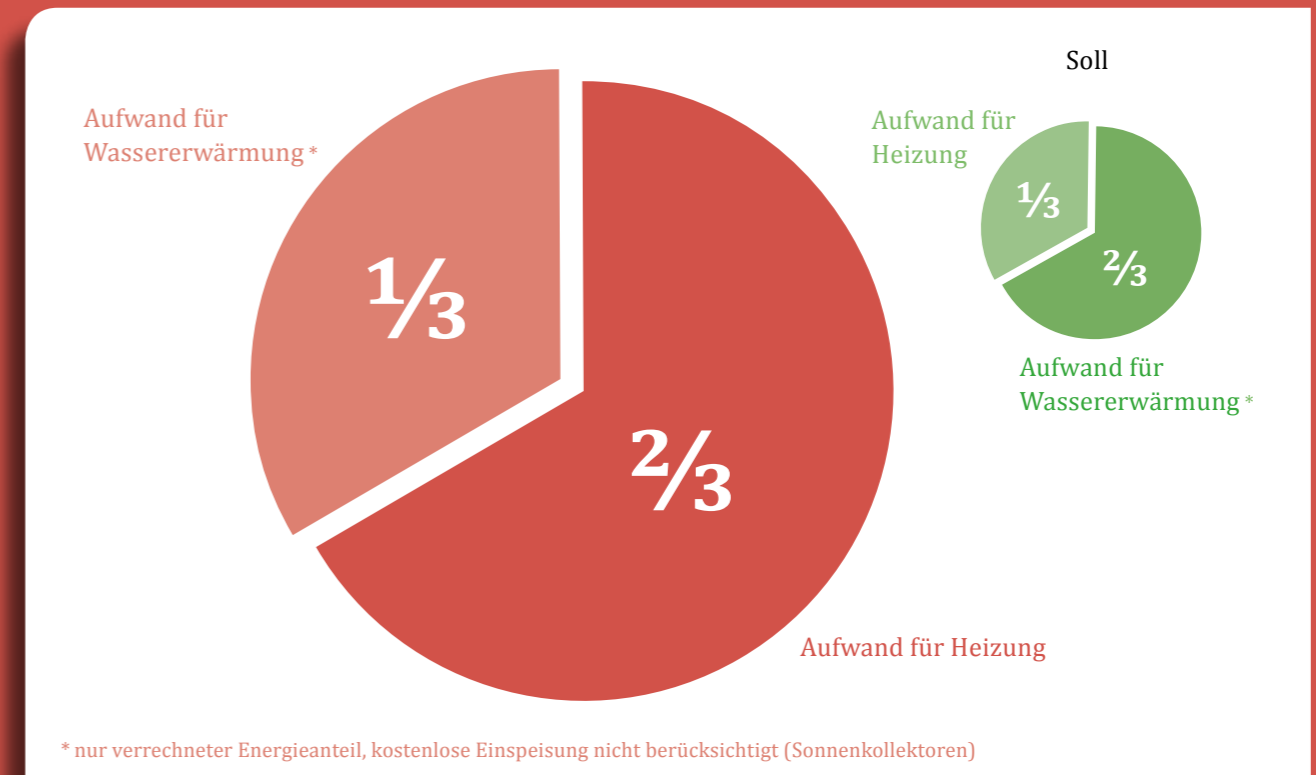
Es ist auch sinnvoll neu zu überprüfen, ob die Photovoltaik-kWh im Sommer produziert, gleich stark zu gewichten ist wie die kWh der Wärmepumpe im Winterverbrauch. Die Gewichtung beträgt heute in beiden Fällen Faktor 2 gegenüber Erdgas und Heizöl. Unserer

Meinung nach sollte die Gewichtung im Winter deutlich höher sein und im Sommer entsprechend tiefer. Winterspitzenstrom kann auf längere Zeit gesehen rarer und somit wertvoller werden. Bereits heute sind wir auf Importe von Winterstrom angewiesen.

### Erdgas, Holz, Pellet, Fernwärme

Die durchschnittliche Überschreitung der obigen Energieträger von ca. 50 % ist erheblich und nicht befriedigend. Dabei sind die Unterschiede der Sollwert-Überschreitungen in den einzelnen Liegenschaften extrem hoch. Die beiliegenden Tabellen Minergie-Standard und MuKE 2008 zeigen diese starken Unterschiede deutlich auf. Einen Grobübersicht der Sollwert-Überschreitungen geben auch die graphischen Darstellungen auf Seite 8 und 11.

## Verhältnis Energieaufwand für Heizung zu Wassererwärmung



Dieses Verhältnis ist schwer abzuschätzen, da monatliche Messungen meist fehlen und thermische Sonnenkollektoren kaum gemessen werden, da die Gratisenergie nicht in die Heizkostenabrechnung einfließt. Zudem müsste sichergestellt werden, dass ausserhalb der klimabedingten Heizztage die Wärmepumpe keine Heizwärme liefert.

Trotzdem kann das Aufwandverhältnis von Heizung zur Wassererwärmung in unseren erfassten Anlagen wie folgt abgeschätzt werden:

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Aufwand für Heizung         | gut $\frac{2}{3}$ kWh   |
| Aufwand für Wassererwärmung | knapp $\frac{1}{3}$ kWh |

Diese Abschätzung in der Praxis entspricht nicht den berechneten Werten, welche etwa umgekehrt lauten. Dies ist ein weiteres klares Indiz für die viel zu hohe und zeitlich zu lange Bereitstellung der Heizwärme.

In der Studie der Firma NeoVac ATA AG (siehe **Anhang 10**) ist ebenfalls klar ausgewiesen, dass für die Heizung mindestens die doppelte Energiemenge gebraucht wird als für die Wassererwärmung.

Für die präzisere Aufteilung der kWh zwischen Heizung und Wassererwärmung müssen die Messkonzepte verbessert werden. Die bevorstehende Überarbeitung des Bundesmodells zur VHKA bietet dazu eine gute Gelegenheit. Der Wärmeeintrag in den Boiler sollte gemessen werden. Ebenfalls sind separate Gruppenwärmehähler vorzusehen, falls mehrere Wohnbauten an der gleichen Heizzentrale angeschlossen sind.



Da die Minergie-Bauten und die MuKEn 2008-Bauten ähnliche Überschreitungen aufweisen, siehe Grafiken Seite **8** und **11**, können die Empfehlungen beider Gebäudetypen zusammengefasst werden. Zudem sind die neuen Bauvorschriften bei **MuKEn 2014** mit einem Soll-Wert von nur noch **3.5 l/m<sup>2</sup>** identisch. Diese noch schärferen Vorschriften können nach unserer Meinung ohne flankierende Massnahmen nicht eingehalten werden.

Für die bessere Erreichung der Soll-Werte, speziell bei den Energieträgern Erdgas, Holz, Pellet und Fernwärme, sehen wir flankierende Massnahmen auf 2 Ebenen:

#### Heizungssteuerung

Korrekte Einstellung der Heizkurven auf die notwendige Leistung der jeweiligen Klimabedürfnisse. Dabei sind die **Heiztage** sowie die **Heizgradtage** für die **Niedrigenergiehäuser** auf die **aktuelle** Situation anzupassen und zu veröffentlichen.

- Ausschalten der Heizung bei Nichtbedarf im Sommerhalbjahr.
- Vermeidung von Heizenergiezufuhr zu den Bezü-  
gern im Bereich von doppelten und 3-fachen Soll-  
Werten pro Jahr.
- Periodische Kontrollen obiger Einstellungen durch **neutrale** Fachpersonen. Dabei könnten wir uns z.B. den Kaminfeger-Meisterverband vorstellen.
- Ausbildungskurse für Heizungswarte und Installateure durch die Kantone und den Bund, speziell für die Betreuung von Niedrigenergiegebäuden.

#### Bewohnerverhalten

Der Einbezug der Bewohner für ein sparsames Verhalten bei Heizung und Warmwasserbezug ist von grosser Bedeutung für den Erfolg. Siehe auch die umfangreiche **Studie der technischen Universität Dresden, Anhang 11**.

Bei jährlicher Verteilung der Kosten nach festem Schlüssel geht die Information über den eigenen Energieverbrauch verloren. Ebenfalls besteht kaum Motivation zum Energiesparen.

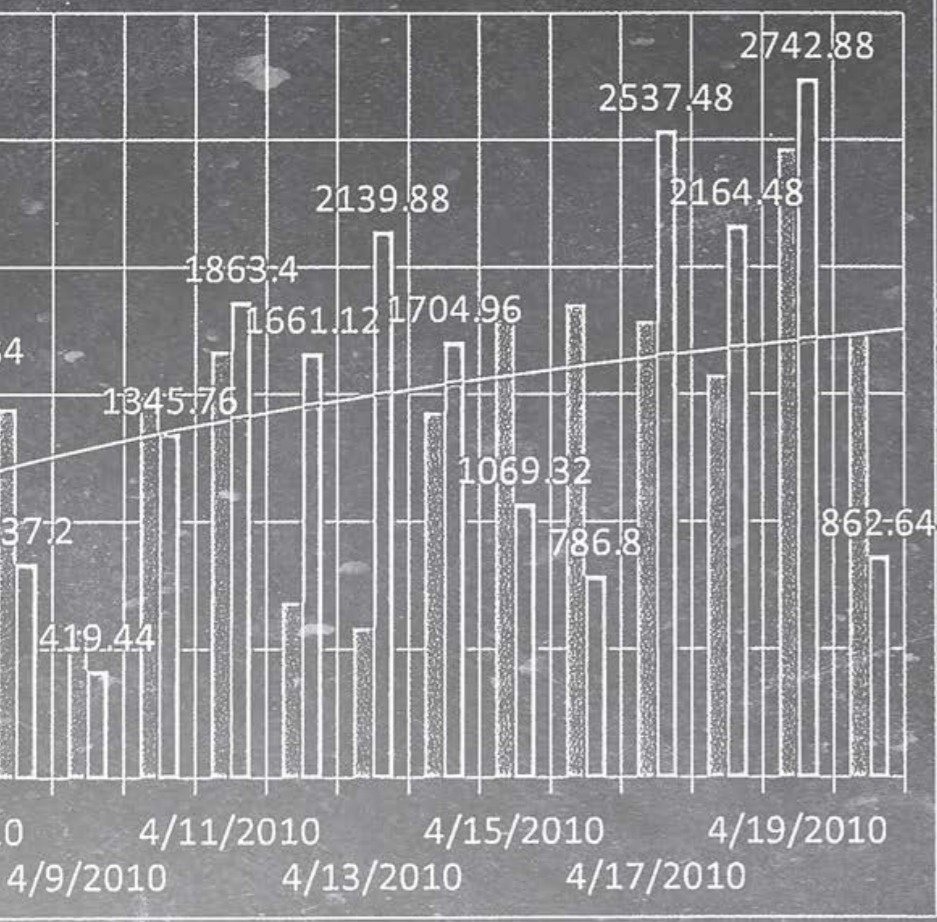
Wie bei der Dresdener-Studie, umfassend 3.3 Millionen Wohnungen, sind auch wir der Meinung, dass nur die jährliche Information der Bezüger über Ihren persönlichen Verbrauch von Heizung, Warmwasser und Kaltwasser, auch im Vergleich zum Durchschnitt des jeweiligen Gebäudes, einen Anreiz zum sparsamen Verhalten gibt.

Ob die Motivation zum sparsamen Umgang mit Energie finanzieller oder energetischer Natur ist, spielt für den Erfolg eine untergeordnete Rolle.

Für die bessere Zielerreichung sollten auch für Bewohner von Niedrigenergiehäusern Faltblätter mit einfachen Spartipps zur Verfügung stehen. Der Versand bei Altbauten in früheren Jahren, gleichzeitig mit der Heizkostenabrechnung, hatte ein gutes Echo ausgelöst und einiges bewirkt.

Ebenfalls sollte das Bundesmodell zur Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung für Niedrigenergiehäuser angepasst und nach Möglichkeit vereinfacht werden. Die allgemeine Verständlichkeit der Wärme- und Wasserkostenabrechnung soll die Akzeptanz festigen.

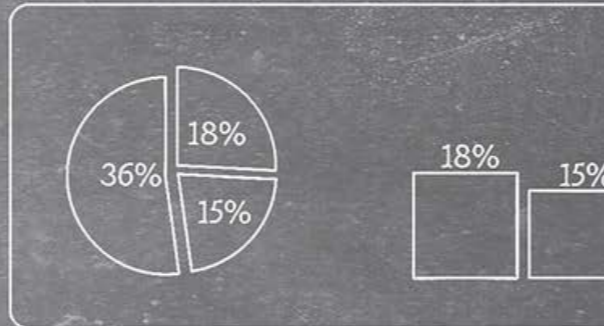
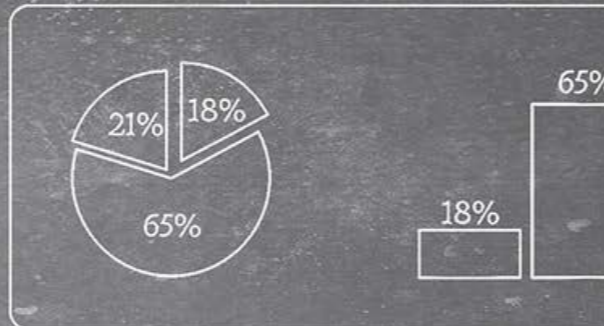
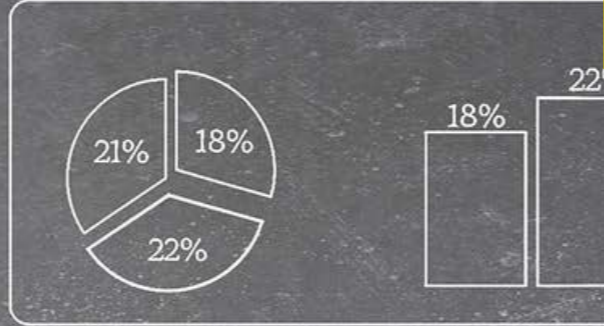




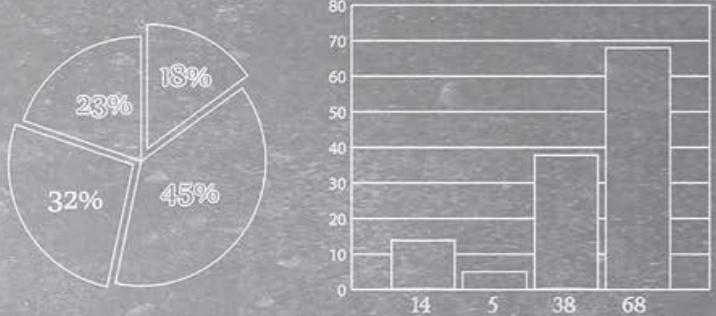
|                |          |      |
|----------------|----------|------|
| Silk           | \$177.00 | \$11 |
| Oil            | 609.00   | \$8  |
| Gas            | 516.00   | \$7  |
| Electric power | \$578.00 | \$8  |

# Anhang

## CHANGE IN THE BASIC EARNINGS

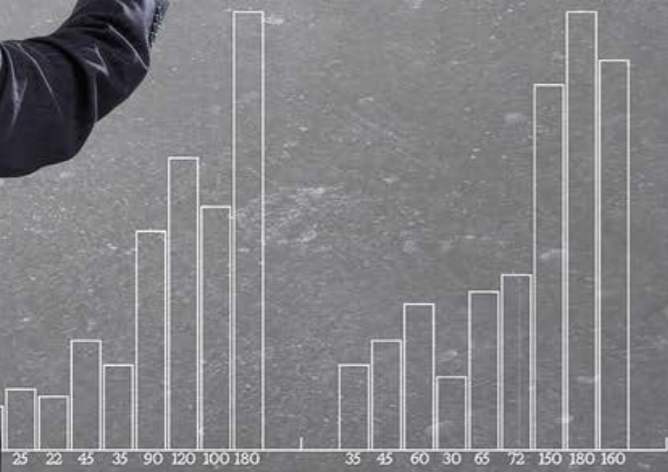


## PERCENTAGE IMPACT ON THE SECURITIES MARKETS



TGR - FUNDS  
 Y - FUNDS

## PROJECTED SALES GROWTH DYNAMICS



| DAY | BRD    | ASK    | PRC    | QTA | DAY | BRD    | ASK    | PRC |
|-----|--------|--------|--------|-----|-----|--------|--------|-----|
| JAN | 241.00 | 558.00 | 104.00 | 339 | JAN | 598.00 | 391.00 | 820 |
| FEB | 955.00 | 348.00 | 374.00 | 223 | FEB | 891.00 | 558.00 | 784 |
| MAR | 116.00 | 415.00 | 930.00 | 269 | MAR | 748.00 | 627.00 | 934 |
| APR | 262.00 | 146.00 | 107.00 | 437 | APR | 589.00 | 335.00 | 555 |
| MAY | 889.00 | 890.00 | 801.00 | 934 | MAY | 949.00 | 885.00 | 386 |
| JUN | 706.00 | 579.00 | 691.00 | 933 | JUN | 843.00 | 256.00 | 974 |
| JUL | 622.00 | 870.00 | 933.00 | 691 | JUL | 836.00 | 628.00 | 575 |
| AUG | 557.00 | 775.00 | 934.00 | 801 | AUG | 349.00 | 341.00 | 645 |
| SEP | 30.00  | 300.00 | 437.00 | 107 | SEP | 221.00 | 441.00 | 841 |
| OCT | 817.00 | 518.00 | 269.00 | 930 | OCT | 886.00 | 343.00 | 802 |
| NOV | 173.00 | 331.00 | 223.00 | 374 | NOV | 661.00 | 949.00 | 715 |
| DEC | 608.00 | 399.00 | 339.00 | 104 | DEC | 297.00 | 440.00 | 557 |

## Auswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten

## Heizung + Wassererwärmung: 4.2 , 3.8 resp. 3.0 l/m<sup>2</sup> a

Energeträger Elektrizität Gewichtungsfaktor = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016

Blatt: ME 1

| Energeträger Elektrizität | 1                  | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8                   | 9                   | 10                  |
|---------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Code / Kanton             | ME 1, SG           | ME 2, AG     | ME 3, GR     | ME 4, SG     | ME 5, SG     | ME 6, ZH     | ME 7, AG     | ME 8, BE            | ME 9, BE            | ME 10, BE           |
| Bezüger                   | 15                 | 19           | 21           | 12           | 3            | 9            | 8            | 10                  | 11                  | 11                  |
| Baujahr                   | 2011               | 2008         | 2008         | 2009         | 2010         | 2010         | 2011         | 2012                | 2012                | 2012                |
| Energiebez. Fläche        | 3'611              | 2'248        | 2'505        | 1'182        | 754          | 1'118        | 1'077        | 1'504               | 1'468               | 1'504               |
| Energeträger              | kWh                | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität        | Elektrizität        | Elektrizität        |
| Wärmepumpe                | Art                | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden           | Erdsonden           | Erdsonden           |
| Verbrauch gewichtet       | kWh                | 158'130      | 185'013      | 86'360       | 55'874       | 39'695       | 50'058       | 45'680              | 31'684              | 31'277              |
| Heizperioden              | Jahre              | 2            | 4            | 1            | 3            | 1            | 2            | 2                   | 2                   | 2                   |
| VHKA                      |                    | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | nein                | nein                | nein                |
| VWWKA                     |                    | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja                  | ja                  | ja                  |
| VKWKA                     |                    | ja           | nein         | ja           | ja           | ja           | ja           | ja                  | ja                  | ja                  |
| Soll-Wert                 | l/m <sup>2</sup> a | 3.8          | 4.2          | 4.2          | 4.2          | 3.8          | 3.8          | 3.0 MP <sup>1</sup> | 3.0 MP <sup>1</sup> | 3.0 MP <sup>1</sup> |
| Ist-Wert                  | l/m <sup>2</sup> a | 4.97         | 7.39         | 7.31         | 7.41         | 3.55         | 4.65         | 3.04                | 2.16                | 2.08                |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | %                  | <b>+31%</b>  | <b>+67%</b>  | <b>+74%</b>  | <b>+76%</b>  | <b>-7%</b>   | <b>+22%</b>  | <b>+1%</b>          | <b>-28%</b>         | <b>-30%</b>         |

<sup>1</sup>MP = Minergie-P

### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|             |                                  |      |        |        |        |      |        |      |        |      |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|----------------------------------|------|--------|--------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 2.17 | 5.57   | 7.93   | 2.84   | 4.76 | 9.86   | 3.7  | 5.59   | 8.55 | 3.5    | 5.1  | 11.1 | 7.00 | 8.93 | 10.1 | 0.21 | 3.67 | 6.76 | 2.03 | 6.73 | 12.4 | nein | nein |      |      |      |      |      |      |      |
|             | %                                | 39   | 100    | 142    | 60     | 100  | 202    | 66   | 100    | 153  | 68     | 100  | 217  | 78   | 100  | 113  | 6    | 100  | 184  | 30   | 100  | 184  | 100  | 184  | nein | nein |      |      |      |      |      |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.02 | 0.13   | 0.31   | 0.13   | 0.31 | 0.68   | 0.25 | 0.40   | 0.62 | 0.10   | 0.42 | 1.00 | 0.19 | 0.33 | 0.48 | 0.22 | 0.33 | 0.47 | 0.10 | 0.35 | 0.53 | 0.01 | 0.28 | 0.55 | 0.06 | 0.31 | 0.47 | 0.18 | 0.32 | 0.64 |
|             | %                                | 16   | 100    | 235    | 42     | 100  | 220    | 62   | 100    | 155  | 24     | 100  | 238  | 57   | 100  | 146  | 67   | 100  | 142  | 28   | 100  | 152  | 3    | 100  | 196  | 19   | 100  | 152  | 56   | 100  | 200  |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.06 | 0.31   | 0.83   | 0.33   | 0.58 | 1.46   | nein | nein   | 0.28 | 0.63   | 1.32 | 0.34 | 0.58 | 0.84 | 0.34 | 0.52 | 0.84 | 0.32 | 0.48 | 0.62 | 0.07 | 0.47 | 0.84 | 0.22 | 0.51 | 0.78 | 0.35 | 0.57 | 0.95 |      |
|             | %                                | 15   | 100    | 214    | 57     | 100  | 251    | nein | nein   | 44   | 100    | 210  | 58   | 100  | 145  | 65   | 100  | 162  | 66   | 100  | 129  | 15   | 100  | 179  | 43   | 100  | 153  | 61   | 100  | 167  |      |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | ista | NeoVac | NeoVac | NeoVac | ista | Techem | ista | Techem | ista | Techem | ista | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp |      |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

20

## Auswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten

## Heizung + Wassererwärmung: 4.2, 3.8 resp. 3.0 l/m<sup>2</sup> a

Energeträger Elektrizität Gewichtungsfaktor = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016

Blatt: ME 2

| Energeträger Elektrizität | 11                 | 12           | 13           | 14                  | 15           | 16                  | 17           | 18           | 19           | 20           |
|---------------------------|--------------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Code / Kanton             | ME 11, LU          | ME 12, LU    | ME 13, SZ    | ME 14, AG           | ME 15, SZ    | ME 16, LU           | ME 17, LU    | ME 18, LU    | ME 19, AG    | ME 20, ZH    |
| Bezüger                   | 6                  | 11           | 7            | 6                   | 7            | 8                   | 8            | 8            | 5            | 9            |
| Baujahr                   | 2012               | 2012         | 2011         | 2013                | 2011         | 2011                | 2011         | 2011         | 2012         | 2011         |
| Energiebez. Fläche        | 765                | 1'270        | 1'137        | 759                 | 1'473        | 1'127               | 1'127        | 1'127        | 794          | 1'118        |
| Energeträger              | kWh                | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität        | Elektrizität | Elektrizität        | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität |
| Wärmepumpe                | Art                | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden           | Erdso.+Solar | Erdsonden           | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    |
| Verbrauch gewichtet       | kWh                | 50'440       | 60'628       | 29'496              | 40'270       | 56'871              | 61'765       | 56'246       | 37'071       | 58'077       |
| Heizperioden              | Jahre              | 1            | 2            | 2                   | 1            | 2                   | 2            | 2            | 2            | 2            |
| VHKA                      |                    | ja           | ja           | ja                  | ja           | ja                  | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VWWKA                     |                    | ja           | ja           | ja                  | ja           | ja                  | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VKWKA                     |                    | ja           | ja           | ja                  | ja           | nein                | nein         | nein         | ja           | ja           |
| Soll-Wert                 | l/m <sup>2</sup> a | 3.8          | 3.8          | 3.0 MP <sup>1</sup> | 3.8          | 3.0 MP <sup>1</sup> | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          |
| Ist-Wert                  | l/m <sup>2</sup> a | 6.59         | 4.77         | 2.59                | 5.31         | 5.04                | 5.48         | 4.99         | 4.67         | 5.19         |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | %                  | <b>+74%</b>  | <b>+26%</b>  | <b>-13.5%</b>       | <b>+40%</b>  | <b>-21%</b>         | <b>+44%</b>  | <b>+33%</b>  | <b>+23%</b>  | <b>+37%</b>  |

<sup>1</sup>MP = Minergie-P

### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|             |                                  |      |      |        |      |        |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|----------------------------------|------|------|--------|------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 2.26 | 3.64 | 9.62   | 1.75 | 5.50   | 9.46 | 1.63   | 3.00   | 4.35   | 3.66   | 4.35   | 5.06   | 2.32   | 3.70   | 4.82   | 3.28   | 5.72   | 11.26  | 3.34   | 5.69   | 8.59   | 0.92   | 4.31   | 8.91   | 3.91   | 4.85   | 5.81   | 1.35   | 4.50   | 7.77   |
|             | %                                | 62   | 100  | 264    | 32   | 100    | 172  | 54     | 100    | 145    | 84     | 100    | 116    | 63     | 100    | 130    | 57     | 100    | 197    | 59     | 100    | 151    | 21     | 100    | 207    | 80     | 100    | 120    | 30     | 100    | 173    |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.32 | 0.38 | 0.44   | 0.03 | 0.29   | 0.81 | 0.07   | 0.24   | 0.47   | 0.15   | 0.27   | 0.51   | 0.02   | 0.16   | 0.25   | 0.00   | 0.20   | 0.42   | 0.09   | 0.31   | 0.82   | 0.11   | 0.32   | 0.59   | 0.11   | 0.36   | 0.82   | 0.13   | 0.32   | 0.47   |
|             | %                                | 84   | 100  | 158    | 10   | 100    | 279  | 29     | 100    | 196    | 55     | 100    | 189    | 12     | 100    | 156    | 0      | 100    | 210    | 29     | 100    | 265    | 34     | 100    | 182    | 30     | 100    | 226    | 41     | 100    | 147    |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | nein | nein | 0.07   | 0.42 | 1.27   | 0.18 | 0.34   | 0.64   | 0.27   | 0.46   | 0.66   | 0.04   | 0.35   | 0.51   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | 0.2    | 0.51   | 1.01   | 0.31   | 0.59   | 1.03   |        |
|             | %                                | nein | nein | 17     | 100  | 301    | 53   | 100    | 186    | 58     | 100    | 143    | 11     | 100    | 146    | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   | 39     | 100    | 200    | 52     | 100    | 174    |        |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | Rapp | ista | Techem | ista | Techem | ista | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

21

## Auswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten

## Heizung + Wassererwärmung: 4.2, 3.8 resp. 3.0 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Elektrizität

Gewichtungsfaktor = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016

Blatt: ME 3

|                           | 21                 | 22           | 23           | 24             | 25           | 26           | 27           | 28           | 29           | 30           |
|---------------------------|--------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Code / Kanton             | ME 21, BL          | ME 22, AG    | ME 23, SO    | ME 24, ZH      | ME 25, ZH    | ME 26, ZH    | ME 27, ZH    | ME 28, LU    | ME 29, ZH    | ME 30, ZH    |
| Bezüger                   | 21                 | 5            | 11           | 7              | 29           | 40           | 11           | 6            | 14           | 7            |
| Baujahr                   | 2012               | 2009         | 2012         | 2010           | 2012         | 2012         | 2012         | 2012         | 2014         | 2014         |
| Energiebez. Fläche        | 3'471              | 807          | 1'016        | 899            | 3'943        | 6'616        | 1'511        | 765          | 1'613        | 873          |
| Energieträger             | kWh                | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität   | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität |
| Wärmepumpe                | Art                | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden + PV | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    |
| Verbrauch gewichtet       | kWh                | 150'550      | 31'657       | 42'713         | 159'411      | 213'889      | 70'301       | 44'664       | 95'545       | 61'529       |
| Heizperioden              | Jahre              | 3            | 5            | 2              | 2            | 2            | 2            | 2            | 1            | 1            |
| VHKA                      | ja                 | ja           | ja           | ja             | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VWWKA                     | ja                 | ja           | ja           | ja             | nein         | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VKWKA                     | ja                 | ja           | ja           | nein           | nein         | nein         | nein         | ja           | ja           | ja           |
| Soll-Wert                 | l/m <sup>2</sup> a | 3.8          | 4.2          | 3.8            | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.80         |
| Ist-Wert                  | l/m <sup>2</sup> a | 4.34         | 3.92         | 4.99           | 4.75         | 3.23         | 4.65         | 5.84         | 5.92         | 7.05         |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | %                  | <b>+14%</b>  | <b>-7%</b>   | <b>+31%</b>    | <b>+13%</b>  | <b>-15%</b>  | <b>+22%</b>  | <b>+54%</b>  | <b>+56%</b>  | <b>+85%</b>  |

### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 2.04 | 4.56 | 8.29 | 0.90 | 2.44 | 4.50 | 3.42 | 5.68 | 8.84 | 2.45 | 6.56 | 12.2 | 0.75 | 2.98 | 8.57 | 2.58 | 6.15 | 13.3 | 4.05 | 5.26 | 9.01 | 2.52 | 3.86       | 8.4        | Wertquoten |      |      |
|-------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|------------|------------|------|------|
|             | %                                | 45   | 100  | 182  | 37   | 100  | 185  | 60   | 100  | 155  | 37   | 100  | 186  | 25   | 100  | 288  | 42   | 100  | 216  | 77   | 100  | 171  | 65   | 100        | 210        | Wertquoten |      |      |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.01 | 0.23 | 0.77 | 0.07 | 0.28 | 0.49 | 0.11 | 0.29 | 0.82 | 0.10 | 0.26 | 0.53 | nein | 0.05 | 0.26 | 0.62 | 0.13 | 0.23 | 0.36 | 0.28 | 0.34 | 0.66 | Wertquoten | Wertquoten |            |      |      |
|             | %                                | 5    | 100  | 334  | 25   | 100  | 175  | 0.37 | 100  | 282  | 38   | 100  | 203  | nein | 19   | 100  | 238  | 56   | 100  | 159  | 82   | 100  | 192  | Wertquoten | Wertquoten |            |      |      |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.02 | 0.43 | 1.08 | 0.20 | 0.39 | 0.58 | 0.21 | 0.48 | 0.98 | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein       | nein       | nein       | nein | nein |
|             | %                                | 5    | 100  | 251  | 51   | 100  | 149  | 43   | 100  | 204  | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein       | nein       | nein       | nein | nein |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | Rapp | Rapp       | Rapp       | Rapp       |      |      |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

22

## Auswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten

## Heizung + Wassererwärmung: 4.2, 3.8 resp. 3.0 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Elektrizität

Gewichtungsfaktor = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016

Blatt: ME 4

|                           | 31                 |              |  |  |  |  |  |  |  |             |
|---------------------------|--------------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------|
| Code / Kanton             | ME 31, ZH          |              |  |  |  |  |  |  |  | Total       |
| Bezüger                   | 8                  |              |  |  |  |  |  |  |  | 353         |
| Baujahr                   | 2010               |              |  |  |  |  |  |  |  |             |
| Energiebez. Fläche        | 1'283              |              |  |  |  |  |  |  |  | 50'465      |
| Energieträger             | kWh                | Elektrizität |  |  |  |  |  |  |  |             |
| Wärmepumpe                | Art                | Erdsonden    |  |  |  |  |  |  |  |             |
| Verbrauch gewichtet       | kWh                | 38'618       |  |  |  |  |  |  |  | 2'308'304   |
| Heizperioden              | Jahre              | 2            |  |  |  |  |  |  |  |             |
| VHKA                      | ja                 | ja           |  |  |  |  |  |  |  |             |
| VWWKA                     | ja                 | ja           |  |  |  |  |  |  |  |             |
| VKWKA                     | ja                 | ja           |  |  |  |  |  |  |  |             |
| Soll-Wert                 | l/m <sup>2</sup> a | 4.2          |  |  |  |  |  |  |  | 3.8         |
| Ist-Wert                  | l/m <sup>2</sup> a | 3.01         |  |  |  |  |  |  |  | 4.57        |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | %                  | <b>-28%</b>  |  |  |  |  |  |  |  | <b>+20%</b> |

### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 2.55   | 4.1  | 5.71 |  |  |  |  |  |  |
|-------------|----------------------------------|--------|------|------|--|--|--|--|--|--|
|             | %                                | 62     | 100  | 139  |  |  |  |  |  |  |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.05   | 0.20 | 0.39 |  |  |  |  |  |  |
|             | %                                | 25     | 100  | 195  |  |  |  |  |  |  |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.14   | 0.39 | 0.73 |  |  |  |  |  |  |
|             | %                                | 36     | 100  | 187  |  |  |  |  |  |  |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | Techem |      |      |  |  |  |  |  |  |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

23

Energieträger : Erdgas Gewichtungsfaktor = 1.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016 Blatt: MG 1

| Code / Kanton             | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           | 9                   | 10          |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|
|                           | MG 1, TG    | MG 2, TG    | MG 3 TG     | MG 4, TG    | MG 5, TG    | MG 6, TG    | MG 7, TG    | MG 8, TG    | MG 9, ZH            | MG 10, ZH   |
| Bezüger                   | 8           | 11          | 8           | 8           | 11          | 24          | 7           | 9           | 8                   | 18          |
| Baujahr                   | 2011        | 2011        | 2011        | 2012        | 2012        | 2011        | 2010        | 2006        | 2011                | 2013        |
| Energiebez. Fläche        | 1'345       | 1'702       | 1'347       | 1'296       | 1'280       | 3'981       | 1'184       | 1'159       | 828                 | 2'026       |
| Energieträger             | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas              | Erdgas      |
| Wärmepumpe                | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein                | Therm.Solar |
| Verbrauch gewichtet       | 70'118      | 109'595     | 67'356      | 59'260      | 68'450      | 196'830     | 76'404      | 90'792      | 53'139              | 119'492     |
| Heizperioden              | 3           | 3           | 3           | 2           | 2           | 3           | 3           | 1           | 1                   | 1           |
| VHKA                      | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja                  | nein        |
| VWWKA                     | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja                  | ja          |
| VKWKA                     | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | nein        | ja                  | ja          |
| Soll-Wert                 | 3.8         | 3.8         | 3.8         | 3.8         | 3.8         | 3.8         | 3.8         | 4.2         | 3.0 MP <sup>1</sup> | 3.80        |
| Ist-Wert                  | 5.21        | 6.44        | 5.00        | 4.57        | 5.35        | 4.95        | 6.45        | 7.83        | 6.42                | 5.90        |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | <b>+37%</b> | <b>+69%</b> | <b>+32%</b> | <b>+20%</b> | <b>+41%</b> | <b>+30%</b> | <b>+70%</b> | <b>+86%</b> | <b>+114%</b>        | <b>+55%</b> |

<sup>1</sup>MP = Minergie-P

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|            |                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Heizung    | l/m <sup>2</sup> a               | 1.83 | 4.12 | 6.84 | 1.67 | 4.31 | 8.38 | 2.33 | 4.43 | 6.43 | 2.07 | 3.65 | 7.75 | 2.53 | 5.10 | 8.23 | 1.76 | 4.52 | 7.09 | 3.22 | 4.50 | 7.79 | 3.95 | 5.88 | 8.29 | 2.68 | 4.83 | 8.05 | nein |      |      |
|            | %                                | 44   | 100  | 166  | 39   | 100  | 195  | 52   | 100  | 145  | 56   | 100  | 212  | 49   | 100  | 172  | 39   | 100  | 157  | 71   | 100  | 173  | 67   | 100  | 141  | 55   | 100  | 167  | nein |      |      |
| Warmwasser | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.21 | 0.30 | 0.55 | 0.19 | 0.26 | 0.51 | 0.15 | 0.27 | 0.47 | 0.21 | 0.25 | 0.42 | 0.10 | 0.25 | 0.42 | 0.03 | 0.17 | 0.35 | 0.20 | 0.27 | 0.49 | 0.28 | 0.41 | 0.57 | 0.07 | 0.39 | 0.74 | 0.10 | 0.22 | 0.48 |
|            | %                                | 70   | 100  | 183  | 73   | 100  | 197  | 55   | 100  | 174  | 84   | 100  | 166  | 40   | 100  | 205  | 74   | 100  | 181  | 68   | 100  | 139  | 18   | 100  | 139  | 18   | 100  | 190  | 45   | 100  | 218  |
| Kaltwasser | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.59 | 0.78 | 1.43 | 0.56 | 0.72 | 1.21 | 0.43 | 0.77 | 1.48 | 0.63 | 0.68 | 1.13 | 0.37 | 0.80 | 1.39 | 0.22 | 0.53 | 0.98 | 0.60 | 0.74 | 1.23 | nein | nein | 0.07 | 0.45 | 0.71 | 0.17 | 0.42 | 0.67 |      |
|            | %                                | 75   | 100  | 184  | 77   | 100  | 168  | 55   | 100  | 192  | 92   | 100  | 166  | 46   | 100  | 174  | 41   | 100  | 185  | 81   | 100  | 166  | nein | nein | 16   | 100  | 158  | 40   | 100  | 160  |      |

Auswertung: SVW-Mitglieder

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderatAuswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten Heizung + Wassererwärmung: 4.2, 3.8 resp. 3.0 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Erdgas Gewichtungsfaktor = 1.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016 Blatt: MG 2

| Code / Kanton             | 11           | 12           | 13           | 14           | 15           | 16           | 17           | 18           | 19           | 20           |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                           | MG 11, NE    | MG 12, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    | MG 13, ZH    |
| Bezüger                   | 21           | 12           | 12           | 12           | 12           | 12           | 12           | 12           | 12           | 12           |
| Baujahr                   | 2012         | 2013         | 2013         | 2013         | 2013         | 2013         | 2013         | 2013         | 2013         | 2013         |
| Energiebez. Fläche        | 1'957        | 1'585        | 1'216        | 1'216        | 1'216        | 1'216        | 1'216        | 1'216        | 1'216        | 1'216        |
| Energieträger             | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas       |
| Wärmepumpe                | nein         | nein         | Therm.Solar  | Therm.Solar  | Therm.Solar  | Therm.Solar  | Therm.Solar  | Therm.Solar  | Therm.Solar  | Therm.Solar  |
| Verbrauch gewichtet       | 148'635      | 121'138      | 99'508       | 99'508       | 99'508       | 99'508       | 99'508       | 99'508       | 99'508       | 99'508       |
| Heizperioden              | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            |
| VHKA                      | ja           | nein         | nein         | nein         | nein         | nein         | nein         | nein         | nein         | nein         |
| VWWKA                     | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VKWKA                     | nein         | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |
| Soll-Wert                 | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          | 3.8          |
| Ist-Wert                  | 7.6          | 7.64         | 8.18         | 8.18         | 8.18         | 8.18         | 8.18         | 8.18         | 8.18         | 8.18         |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | <b>+100%</b> | <b>+101%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> | <b>+115%</b> |

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|                            |                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Heizung                    | l/m <sup>2</sup> a               | 0.59 | 6.03 | 15.2 | nein | nein | nein | nein | nein | nein |
|                            | %                                | 10   | 100  | 252  | nein | nein | nein | nein | nein | nein |
| Warmwasser                 | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.10 | 0.38 | 0.68 | 0.13 | 0.30 | 0.46 | 0.10 | 0.42 | 0.69 |
|                            | %                                | 26   | 100  | 179  | 43   | 100  | 153  | 24   | 100  | 164  |
| Kaltwasser                 | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | nein | nein | 0.26 | 0.38 | 0.71 | 0.24 | 0.49 | 0.79 | nein |
|                            | %                                | nein | nein | 68   | 100  | 187  | 49   | 100  | 161  | nein |
| Auswertung: SVW-Mitglieder | ista                             | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

### Auswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten Heizung + Wassererwärmung: 4.2, 3.8 resp. 3.0 l/m² a

Energieträger Holz, Pellet / Fernwärme Gewichtungsfaktor = 0.8 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016 Blatt: MHPF 1

| Code / Kanton             | 1        | 2           | 3          | 4           | 5          | 6           | 7           | 8           | 9            | 10          |
|---------------------------|----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Einheit                   | MF 1, BL | MF 2, BS    | MHP 3, ZH  | MHP 4, ZH   | MF 5, BE   | MF 6, BE    | MF 7, ZH    | MF 8, ZH    | MHP 9, AG    | MHP 10, AG  |
| Bezüger                   | Anzahl   | 9           | 91         | 7           | 27         | 21          | 84          | 12          | 29           | 43          |
| Baujahr                   | Jahr     | 2011        | 2010       | 2010        | 2006       | 2004        | 2012        | 2011        | 2011         | 2009        |
| Energiebez. Fläche        | m²       | 738         | 14'526     | 1'046       | 4'097      | 3'809       | 10'335      | 1'260       | 2'878        | 6'340       |
| Energieträger             | kWh      | Fernwärme   | Pellet     | Pellet      | Fernwärme  | Fernwärme   | Fernwärme   | Fernwärme   | Pellet       | Pellet      |
| Wärmepumpe                | Art      | IWB-BS      | nein       | nein        | nein       | nein        | nein        | nein        | nein         | nein        |
| Verbrauch gewich.         | kWh      | 34'736      | 639'802    | 58'512      | 173'970    | 183'714     | 358'042     | 65'175      | 235'838      | 376'420     |
| Heizperioden              | Jahre    | 2           | 4          | 4           | 5          | 5           | 2           | 2           | 4            | 5           |
| VHKA                      | ja       | ja          | ja         | ja          | ja         | ja          | nein        | ja          | ja           | ja          |
| VWWKA                     | ja       | ja          | ja         | ja          | ja         | ja          | ja          | ja          | ja           | ja          |
| VKWKA                     | ja       | ja          | nein       | nein        | ja         | ja          | nein        | nein        | nein         | nein        |
| Soll-Wert                 | l/m² a   | 3.0 MP      | 4.2        | 4.2         | 4.2        | 4.2         | 3.0 MP¹     | 3.8         | 3.8          | 4.2         |
| Ist-Wert                  | l/m² a   | 4.70        | 4.41       | 5.59        | 4.25       | 4.82        | 3.46        | 5.18        | 8.19         | 5.94        |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | %        | <b>+57%</b> | <b>+5%</b> | <b>+33%</b> | <b>+1%</b> | <b>+15%</b> | <b>+15%</b> | <b>+36%</b> | <b>+116%</b> | <b>+41%</b> |

¹MP = Minergie-P

#### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|            |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |      |
|------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Heizung    | l/m² a  | 1.52 | 3.85 | 8.60 | 1.73 | 4.72 | 11.0 | 0.35 | 3.94 | 13.1 | 0.77 | 4.40 | 9.64 | 0.55 | 3.64 | 8.22 | 1.46 | 4.00 | 9.47 | nein | 1.50 | 6.06 | 11.5 | 0.34 | 4.83 | 0.15 | 1.07 | 5.21 | 10.15 |      |      |
|            | %       | 39   | 100  | 223  | 37   | 100  | 233  | 9    | 100  | 332  | 18   | 100  | 219  | 15   | 100  | 226  | 36   | 100  | 236  | nein | 25   | 100  | 190  | 7    | 100  | 210  | 21   | 100  | 195   |      |      |
| Warmwasser | m³/m² a | 0.08 | 0.31 | 0.65 | 0.03 | 0.27 | 0.64 | 0    | 0.34 | 1.16 | 0.21 | 0.40 | 0.64 | 0.03 | 0.24 | 0.52 | 0.02 | 0.21 | 0.48 | 0.10 | 0.39 | 1.18 | 0.02 | 0.39 | 0.54 | 0.06 | 0.33 | 1.23 | 0.03  | 0.29 | 0.72 |
|            | %       | 26   | 100  | 208  | 12   | 100  | 238  | 0    | 100  | 343  | 52   | 100  | 160  | 13   | 100  | 217  | 10   | 100  | 227  | 26   | 100  | 302  | 7    | 100  | 180  | 18   | 100  | 373  | 10    | 100  | 246  |
| Kaltwasser | m³/m² a | 0.13 | 0.44 | 0.83 | 0.09 | 0.38 | 0.86 | nein | nein | 0.19 | 0.53 | 1.25 | 0.09 | 0.50 | 0.89 | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein  | nein |      |
|            | %       | 30   | 100  | 188  | 24   | 100  | 226  | nein | nein | 35   | 100  | 236  | 18   | 100  | 177  | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein | nein  | nein |      |

Auswertung : SVW-Mitglieder

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

### Auswertung Energieverbrauch Minergie-Bauten Heizung + Wassererwärmung: 4.2, 3.8 resp. 3.0 l/m² a

Energieträger Holz, Pellet / Fernwärme Gewichtungsfaktor = 0.8 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016 Blatt: MHPF 2

| Code / Kanton             | 11         | 12          | 13          | 14          | 15          | 16          | 17          | 18          | 19          | 20          |
|---------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Einheit                   | MHP 11, BL | MHP 12, BL  | MHP 13, BL  | MHP 14, BL  | MHP 15, BL  | MHP 16, BL  | MHP 17, BL  | MHP 18, BL  | MHP 19, BL  | MHP 20, BL  |
| Bezüger                   | Anzahl     | 5           | 5           | 5           | 7           | 12          | 12          | 12          | 12          | 12          |
| Baujahr                   | Jahr       | 2012        | 2012        | 2012        | 2010        | 2010        | 2010        | 2010        | 2010        | 2010        |
| Energiebez. Fläche        | m²         | 819         | 819         | 819         | 1'093       | 1'520       | 1'520       | 1'520       | 1'520       | 1'520       |
| Energieträger             | kWh        | Pellet      | Pellet      | Pellet      | Pellet      | Pellet      | Pellet      | Pellet      | Pellet      | Pellet      |
| Wärmepumpe                | Art        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        | nein        |
| Verbrauch gewichtet       | kWh        | 41'510      | 44'198      | 39'636      | 59'276      | 74'842      | 74'842      | 74'842      | 74'842      | 74'842      |
| Heizperioden              | Jahre      | 2           | 3           | 2           | 5           | 3           | 3           | 3           | 3           | 3           |
| VHKA                      | ja         | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          |
| VWWKA                     | ja         | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          |
| VKWKA                     | ja         | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          | ja          |
| Soll-Wert                 | l/m² a     | 3.8         | 3.8         | 3.8         | 4.2         | 4.2         | 4.2         | 4.2         | 4.2         | 4.2         |
| Ist-Wert                  | l/m² a     | 5.07        | 5.40        | 4.81        | 5.42        | 4.92        | 4.92        | 4.92        | 4.92        | 4.92        |
| «Abweichung zu Soll-Wert» | %          | <b>+33%</b> | <b>+42%</b> | <b>+27%</b> | <b>+29%</b> | <b>+17%</b> | <b>+17%</b> | <b>+17%</b> | <b>+17%</b> | <b>+25%</b> |

#### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|                             |         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Heizung                     | l/m² a  | 3.10 | 4.38 | 5.23 | 1.43 | 2.96 | 4.32 | 3.03 | 3.51 | 5.23 | 1.95 | 2.60 | 3.79 | 1.02 | 3.13 | 6.96 |
|                             | %       | 71   | 100  | 120  | 48   | 100  | 146  | 86   | 100  | 149  | 75   | 100  | 145  | 32   | 100  | 222  |
| Warmwasser                  | m³/m² a | 0.23 | 0.40 | 0.75 | 0.13 | 0.21 | 0.29 | 0.13 | 0.22 | 0.37 | 0.14 | 0.34 | 0.69 | 0.11 | 0.36 | 0.80 |
|                             | %       | 57   | 100  | 187  | 62   | 100  | 137  | 59   | 100  | 168  | 41   | 100  | 202  | 31   | 100  | 222  |
| Kaltwasser                  | m³/m² a | 0.46 | 0.60 | 1.00 | 0.21 | 0.34 | 0.54 | 0.31 | 0.45 | 0.67 | 0.30 | 0.63 | 1.01 | 0.28 | 0.51 | 0.98 |
|                             | %       | 76   | 100  | 166  | 61   | 100  | 158  | 69   | 100  | 149  | 47   | 100  | 161  | 55   | 100  | 193  |
| Auswertung : SVW-Mitglieder | ista    | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista | ista |      |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

# Auswertung Energieverbrauch MuKen - Neubauten, Heizung + Wassererwärmung: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Elektrizität Gewichtungsfaktor = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016 Blatt: E 1

| Code / Kanton              | 1                  | 2            | 3            | 4            | 5            | 6            | 7            | 8            | 9            | 10           |
|----------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Einheit                    | E1, ZH             | E2, ZH       | E3, BS       | E4, BL       | E5, ZH       | E6, ZH       | E7, ZH       | E8, ZH       | E9, LU       | E10, ZH      |
| Bezüger                    | 6                  | 10           | 7            | 16           | 6            | 13           | 6            | 10           | 5            | 5            |
| Baujahr                    | 2010               | 2012         | 2012         | 2008         | 2011         | 2012         | 2011         | 2010         | 2012         | 2011         |
| Energiebez. Fläche         | 1'045              | 2'260        | 1'027        | 2'545        | 1'076        | 1'483        | 817          | 1'387        | 660          | 735          |
| Energieträger              | Elektrizität       | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität |
| Wärmepumpe                 | Art                | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    |
| Verbrauch gewicht.         | kWh                | 93'335       | 29'535       | 235'006      | 46'985       | 43'058       | 47'887       | 65'775       | 46'635       | 47'839       |
| Heizperioden               | Jahre              | 3            | 1            | 5            | 2            | 1            | 1            | 4            | 2            | 2            |
| VHKA                       | ja                 | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VWWKA                      | ja                 | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |
| VKWKA                      | ja                 | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | nein         | nein         |
| Soll-Wert ab 2008          | l/m <sup>2</sup> a | 4.8          | 4.8          | 9*           | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          |
| Ist-Wert                   | l/m <sup>2</sup> a | 5.77         | 4.13         | 9.24         | 4.37         | 2.90         | 5.86         | 4.74         | 7.07         | 6.51         |
| «Abweichung zu MuKen 2008» | %                  | <b>+20%</b>  | <b>-14%</b>  | *            | <b>-9%</b>   | <b>-39%</b>  | <b>+22%</b>  | <b>-1%</b>   | <b>+47%</b>  | <b>+36%</b>  |

\*MuKen 2000 (Soll 9 l/m<sup>2</sup>a)

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 3.46 | 6.78 | 3.17 | Wertquoten | 1.50 | 3.52 | 5.25 | 2.52 | 5.57 | 10.2 | 1.41 | 4.17 | 7.27 | 1.26 | 3.34 | 5.63 | 2.29 | 4.33 | 6.55 | 1.48 | 5.50 | 10.7 | 2.47 | 5.25 | 10.1 | 4.23 | 8.42 | 14.8 |
|-------------|----------------------------------|------|------|------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.16 | 0.26 | 0.38 | Wertquoten | 0.06 | 0.16 | 0.60 | 0.08 | 0.26 | 0.73 | 0.12 | 0.39 | 0.77 | 0.04 | 0.25 | 0.44 | 0.08 | 0.16 | 0.35 | 0.12 | 0.45 | 0.9  | 0.25 | 0.30 | 0.45 | 0.18 | 0.26 | 0.43 |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.22 | 0.46 | 0.62 | Wertquoten | 0.09 | 0.31 | 1.16 | 0.15 | 0.43 | 0.97 | 0.31 | 0.72 | 1.43 | 0.16 | 0.71 | 1.18 | 0.23 | 0.49 | 0.85 | 0.25 | 0.59 | 1.00 | nein | nein | nein | nein | nein | nein |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | 48   | 100  | 136  | Rapp       | 29   | 100  | 374  | 35   | 100  | 225  | 43   | 100  | 199  | 22   | 100  | 166  | 47   | 100  | 173  | 42   | 100  | 168  | nein | nein | nein | nein | nein | nein |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
 ■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

# Auswertung Energieverbrauch MuKen - Neubauten, Heizung + Wassererwärmung: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Elektrizität Gewichtungsfaktor = 2.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016 Blatt: E 2

| Code / Kanton              | 11                 | 12           | 13           | 14           | 15           | 16           | 17           | 18           | 19           | Total      |
|----------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Einheit                    | E11, ZH            | E12, ZH      | E13, ZH      | E14, ZH      | E15, ZH      | E16, ZH      | E17, ZH      | E18, ZH      | E19, LU      | ab 2010    |
| Bezüger                    | 14                 | 14           | 14           | 8            | 5            | 5            | 5            | 5            | 5            | 128        |
| Baujahr                    | 2010               | 2010         | 2011         | 2010         | 2012         | 2011         | 2011         | 2011         | 2011         | 17'130     |
| Energiebez. Fläche         | 1'547              | 1'834        | 1'068        | 940          | 713          | 538          | 538          | 538          | 538          | 833'625    |
| Energieträger              | kWh                | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität | Elektrizität |            |
| Wärmepumpe                 | Art                | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    | Erdsonden    |            |
| Verbrauch gewichtet        | kWh                | 64'429       | 123'925      | 47'977       | 47'821       | 23'054       | 45'061       | 45'061       | 45'061       |            |
| Heizperioden               | Jahre              | 3            | 4            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            | 1            |            |
| VHKA                       | ja                 | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |            |
| VWWKA                      | ja                 | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |            |
| VKWKA                      | nein               | nein         | ja           | nein         | ja           | ja           | ja           | ja           | ja           |            |
| Soll-Wert ab 2008          | l/m <sup>2</sup> a | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8          | 4.8        |
| Ist-Wert                   | l/m <sup>2</sup> a | 4.16         | 6.76         | 4.49         | 5.09         | 3.23         | 8.37         | 8.37         | 8.37         | 4.87       |
| «Abweichung zu MuKen 2008» | %                  | <b>-13%</b>  | <b>+41%</b>  | <b>-6%</b>   | <b>+6%</b>   | <b>-33%</b>  | <b>+74%</b>  | <b>+74%</b>  | <b>+74%</b>  | <b>+1%</b> |

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 1.29 | 6.28 | 12.8 | 1.82 | 5.51 | 11.1 | 0.49 | 4.06 | 8.28 | 1.76 | 6.02   | 12.9   | 2.91   | 5.74   | 8.24   | 3.87   | 5.97   | 8.73   |
|-------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.10 | 0.32 | 0.68 | 0.11 | 0.30 | 0.62 | 0.02 | 0.39 | 1.93 | 0    | 0.55   | 0.98   | 0.03   | 0.23   | 0.63   | 0.08   | 0.16   | 0.27   |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | nein | nein | nein | 0.05 | 0.62 | 2.13 | nein | 0.04 | 0.39 | 0.68 | 0.29   | 0.42   | 0.64   | nein   | nein   | nein   | nein   | nein   |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | 8    | 100  | 343  | nein | 10   | 100  | 174  | 69   | 100  | 152  | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
 ■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

# Auswertung Energieverbrauch MuKEn - Neubauten, Heizung + Wassererwärmung: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

| Energieträger Erdgas       |                    | Gewichtungsfaktor = 1.0 HGT bereinigt (1991-2000) |        |        |         |        |        |        |         |        | Stand: 05.01.2016 | Blatt: G 1 |
|----------------------------|--------------------|---|--------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|-------------------|------------|
|                            |                    | 1   | 2      | 3      | 4       | 5      | 6      | 7      | 8       | 9      |                   |            |
| Code , Kanton              | Einheit            | G1, BL  | G2, ZH | G3, ZH | H4, BE  | G5, BL | G6, BL | G7, ZH | G8, ZH  | G9, ZH | G10, ZH           |            |
| Bezüger                    | Anzahl             | 35  | 9      | 10     | 23      | 5      | 5      | 5      | 17      | 11     | 6                 |            |
| Baujahr                    | Jahr               | 2008  | 2011   | 2011   | 2011    | 2010   | 2010   | 2010   | 2009    | 2010   | 2011              |            |
| Energiebez. Fläche         | m <sup>2</sup>     | 5'655   | 922    | 1'492  | 2'543   | 771    | 787    | 810    | 1'976   | 1'151  | 766               |            |
| Energieträger              | l/m <sup>3</sup>   | Erdgas  | Erdgas | Erdgas | Heizöl  | Erdgas | Erdgas | Erdgas | Erdgas  | Erdgas | Erdgas            |            |
| Verbrauch gewichtet        | kWh                | 513'073   | 79'854 | 92'273 | 281'066 | 58'545 | 59'349 | 52'399 | 139'558 | 69'821 | 67'222            |            |
| Heizperioden               | Jahre              | 5   | 2      | 2      | 3       | 3      | 3      | 4      | 3       | 2      | 1                 |            |
| VHKA                       |                    | ja  | ja     | ja     | ja      | ja     | ja     | ja     | ja      | ja     | ja                |            |
| VWWKA                      |                    | ja  | ja     | ja     | nein    | ja     | ja     | ja     | ja      | ja     | ja                |            |
| VKWKA                      |                    | ja  | nein   | ja     | nein    | nein   | ja     | ja     | ja      | ja     | ja                |            |
| Soll-Wert 2008             | l/m <sup>2</sup> a | 9*  | 4.8    | 4.8    | 4.8     | 4.8    | 4.8    | 4.8    | 9*      | 4.8    | 4.8               |            |
| Ist-Wert                   | l/m <sup>2</sup> a | 9.07  | 8.66   | 6.18   | 11.05   | 7.59   | 7.54   | 6.49   | 7.06    | 6.07   | 8.78              |            |
| «Abweichung zu MuKEn 2008» | %                  | *   | +80%   | +29%   | +130%   | +58%   | +57%   | +35%   | *       | +26%   | +83%              |            |

\*MuKEn 2000 (Soll 9l/m<sup>2</sup>a)

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|              |                                  |      |        |        |      |      |      |      |      |      |        |      |        |        |        |      |      |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|--------------|----------------------------------|------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|--------|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Heizung      | l/m <sup>2</sup> a               | 3.30 | 5.78   | 9.33   | 2.63 | 7.41 | 11.8 | 1.76 | 3.64 | 5.16 | 0.04   | 3.32 | 6.54   | 4.20   | 5.40   | 7.49 | 2.38 | 4.38 | 7.20 | 3.79   | 5.00   | 6.06   | 0.80   | 5.16   | 9.34   | 2.27   | 4.01   | 7.04   | 4.98   | 7.30   | 8.74 |
| Warmwasser   | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.10 | 0.25   | 0.48   | 0.09 | 0.32 | 0.56 | 0.11 | 0.27 | 0.45 | nein   | nein | 0.10   | 0.17   | .025   | 0.10 | 0.25 | 0.49 | 0.07 | 0.12   | 0.17   | 0.08   | 0.27   | 0.47   | 0.09   | 0.26   | 0.53   | 0.12   | 0.29   | 0.52   |      |
| Kaltwasser   | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.17 | 0.57   | 1.03   | nein | nein | nein | 0.37 | 0.83 | 1.56 | nein   | nein | 0.26   | 0.48   | 0.65   | 0.24 | 0.35 | 0.50 | 0.16 | 0.52   | 0.95   | 0.13   | 0.37   | 0.61   | 0.26   | 0.56   | 0.66   |        |        |        |      |
| Auswertung : | SVW-Mitglieder                   | Rapp | NeoVac | NeoVac | ista | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | NeoVac | ista | NeoVac | NeoVac | NeoVac | Rapp | Rapp | Rapp | Rapp | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem | Techem |      |

# Auswertung Energieverbrauch MuKEn - Neubauten, Heizung + Wassererwärmung: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

| Energieträger Erdgas       |                    | Gewichtungsfaktor = 1.0 HGT bereinigt (1991-2000) |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  | Stand: 05.01.2016 | Blatt: G 2 |
|----------------------------|--------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|-------------------|------------|
|                            |                    | 11  | 12      | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      |  |                   |            |
| Code , Kanton              | Einheit            | G11, ZH   | G12, ZH | G13, ZH | G14, ZH | G15, BL | G16, ZH | G17, ZH | G18, ZH | G19, ZH | G20, ZH |  |                   |            |
| Bezüger                    | Anzahl             | 8   | 7       | 9       | 8       | 8       | 4       | 11      | 3       | 10      | 8       |  |                   |            |
| Baujahr                    | Jahr               | 2009  | 2011    | 2011    | 2012    | 2005    | 2006    | 2009    | 2010    | 2011    | 2011    |  |                   |            |
| Energiebez. Fläche         | m <sup>2</sup>     | 913   | 921     | 922     | 1'323   | 820     | 467     | 1'172   | 659     | 799     | 1'449   |  |                   |            |
| Energieträger              | l/m <sup>3</sup>   | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  | Erdgas  |  |                   |            |
| Verbrauch gewichtet        | kWh                | 89'530  | 93'897  | 57'871  | 82'168  | 78'012  | 41'178  | 88'301  | 54'165  | 80'739  | 93'580  |  |                   |            |
| Heizperioden               | Jahre              | 2   | 2       | 2       | 1       | 4       | 3       | 2       | 3       | 2       | 2       |  |                   |            |
| VHKA                       |                    | ja  | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      |  |                   |            |
| VWWKA                      |                    | ja  | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      |  |                   |            |
| VKWKA                      |                    | ja  | ja      | nein    | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      | ja      |  |                   |            |
| Soll-Wert 2008             | l/m <sup>2</sup> a | 9*  | 4.8     | 4.8     | 4.8     | 9*      | 9*      | 9*      | 4.8     | 4.8     | 4.8     |  |                   |            |
| Ist-Wert                   | l/m <sup>2</sup> a | 9.81  | 10.2    | 6.28    | 6.21    | 9.52    | 8.82    | 7.53    | 8.22    | 10.1    | 6.46    |  |                   |            |
| «Abweichung zu MuKEn 2008» | %                  | *   | +112%   | +31%    | +29%    | *       | *       | *       | +71%    | +110%   | +34%    |  |                   |            |

\*MuKEn 2000 (Soll 9l/m<sup>2</sup>a)

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|             |                                  |        |        |        |      |        |        |        |      |        |        |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |      |      |
|-------------|----------------------------------|--------|--------|--------|------|--------|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|
| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 4.16   | 8.98   | 15.0   | 4.0  | 8.35   | 13.8   | 0.85   | 5.48 | 8.51   | 0.84   | 3.56 | 7.33   | 4.79   | 7.72   | 12.3   | 2.54   | 8.26   | 11.8   | 1.50   | 5.46   | 10.3   | 4.77   | 6.85   | 9.95   | 2.50   | 4.18   | 6.94   | 0.04 | 3.62 | 6.78 |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.04   | 0.21   | 0.50   | 0.02 | 0.32   | 0.59   | 0.04   | 0.28 | 0.71   | 0.12   | 0.21 | 0.34   | 0.11   | 0.33   | 0.69   | 0.08   | 0.36   | 0.65   | 0.03   | 0.27   | 0.51   | 0.10   | 0.22   | 0.35   | 0.08   | 0.7    | 0.37   | 0.11 | 0.28 | 0.52 |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.29   | 0.52   | 1.07   | 0.03 | 0.85   | 1.72   | nein   | 0.30 | 0.44   | 0.61   | 0.43 | 0.96   | 1.56   | 0.32   | 1.08   | 1.96   | 0.13   | 0.44   | 0.76   | 0.27   | 0.57   | 0.80   | 0.36   | 0.57   | 1.09   | 0.25   | 0.85   | 1.68 |      |      |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | Techem | NeoVac | NeoVac | ista | NeoVac | NeoVac | NeoVac | ista | NeoVac | NeoVac | ista | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | Techem | Techem | Techem | Techem | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac |      |      |      |



## Auswertung Energieverbrauch MuKEn - Neubauten, Heizung + Wassererwärmung: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Erdgas Gewichtungsfaktor = 1.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016

Blatt: G 3

| Energieträger              | Einheit            | 21          | 22          | 23          | 24           | 25           | 26      | 27         | 28          | 29          | 30          |
|----------------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Code , Kanton              |                    | G21, BL     | G22, ZH     | G23, ZH     | G24, BE      | G25, BE      | G26, ZH | G27, ZH    | G28, ZH     | G29, ZH     | G30, ZH     |
| Bezüger                    | Anzahl             | 6           | 11          | 7           | 5            | 7            | 17      | 11         | 10          | 10          | 10          |
| Baujahr                    | Jahr               | 2012        | 2010        | 2010        | 2012         | 2012         | 2009    | 2012       | 2011        | 2011        | 2011        |
| Energiebez. Fläche         | m <sup>2</sup>     | 874         | 1'151       | 1'020       | 447          | 633          | 1'976   | 1'566      | 1'487       | 1'475       | 1'492       |
| Energieträger              | l/m <sup>3</sup>   | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas       | Erdgas       | Erdgas  | Erdgas     | Erdgas      | Erdgas      | Erdgas      |
| Verbrauch gewichtet        | kWh                | 67'745      | 70'949      | 68'973      | 65'463       | 113'281      | 141'068 | 78'382     | 86'225      | 97'289      | 93'525      |
| Heizperioden               | Jahre              | 1           | 3           | 2           | 2            | 2            | 4       | 2          | 2           | 4           | 2           |
| VHKA                       |                    | ja          | ja          | ja          | ja           | ja           | ja      | ja         | ja          | ja          | ja          |
| VWWKA                      |                    | ja          | ja          | ja          | ja           | ja           | ja      | ja         | ja          | ja          | ja          |
| VKWKA                      |                    | ja          | ja          | ja          | nein         | nein         | ja      | ja         | ja          | ja          | ja          |
| Soll-Wert 2008             | l/m <sup>2</sup> a | 4.8         | 4.8         | 4.8         | 4.8          | 4.8          | 9*      | 4.8        | 4.8         | 4.8         | 4.8         |
| Ist-Wert                   | l/m <sup>2</sup> a | 7.75        | 6.16        | 6.76        | 14.6         | 17.9         | 7.14    | 5.01       | 5.8         | 6.6         | 6.27        |
| «Abweichung zu MuKEn 2008» | %                  | <b>+61%</b> | <b>+28%</b> | <b>+41%</b> | <b>+205%</b> | <b>+273%</b> | *       | <b>+4%</b> | <b>+21%</b> | <b>+37%</b> | <b>+31%</b> |

\*MuKEn 2000 (Soll 91/m<sup>2</sup>a)

### Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|             |                                  |      |        |        |      |      |        |        |      |      |        |        |       |        |        |      |        |        |      |      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|-------------|----------------------------------|------|--------|--------|------|------|--------|--------|------|------|--------|--------|-------|--------|--------|------|--------|--------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 1.35 | 4.52   | 10.1   | 2.23 | 4.08 | 7.30   | 2.96   | 5.53 | 9.1  | 8.21   | 9.3    | 10.84 | 4.63   | 10.0   | 14.8 | 0.55   | 5.03   | 9.46 | 1.00 | 4.16   | 6.81   | 0.10   | 3.58   | 9.38   | 2.27   | 4.90   | 9.03   | .036   | 3.47   | 6.37 |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.14 | 0.45   | 0.75   | 0.10 | 0.27 | 0.53   | .008   | 0.28 | 0.42 | 0.17   | 0.62   | 1.38  | 0.06   | 0.58   | 2.3  | 0.06   | 0.27   | 0.51 | 0.05 | 0.18   | 0.33   | 0.08   | 0.25   | 0.55   | 0.04   | 0.29   | 0.61   | 0.09   | 0.23   | 0.52 |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.32 | 0.59   | 0.94   | 0.11 | 0.38 | 0.66   | 0.20   | 0.60 | 0.95 | nein   | nein   | nein  | nein   | nein   | nein | 0.15   | 0.27   | 0.51 | 0.16 | 0.54   | 0.88   | 0.31   | 0.81   | 1.60   | 0.36   | 0.91   | 1.64   | 0.43   | 0.73   | 1.23 |
|             | %                                | 54   | 100    | 160    | 29   | 100  | 173    | 33     | 100  | 158  | nein   | nein   | 55    | 100    | 188    | 30   | 100    | 188    | 30   | 100  | 163    | 38     | 100    | 180    | 39     | 100    | 180    | 59     | 100    | 168    |      |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | ista | Techem | Techem | ista | ista | Techem | Techem | ista | ista | Techem | Techem | ista  | Techem | Techem | ista | Techem | Techem | ista | ista | Techem | Techem | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac |      |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

32

## Auswertung Energieverbrauch MuKEn - Neubauten, Heizung + Wassererwärmung: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

Energieträger Erdgas Gewichtungsfaktor = 1.0 HGT bereinigt (1991-2000) Stand: 05.01.2016

Blatt: G 4

| Energieträger              | Einheit            | 31          | 32         | 33           | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | Total       |
|----------------------------|--------------------|-------------|------------|--------------|----|----|----|----|----|----|-------------|
| Code , Kanton              |                    | G31, ZH     | G32, ZH    | G33, BL      |    |    |    |    |    |    | ab 2010     |
| Bezüger                    | Anzahl             | 10          | 7          | 8            |    |    |    |    |    |    | 221         |
| Baujahr                    | Jahr               | 2011        | 2011       | 2010         |    |    |    |    |    |    |             |
| Energiebez. Fläche         | m <sup>2</sup>     | 1'487       | 1'063      | 776          |    |    |    |    |    |    | 28'786      |
| Energieträger              | l/m <sup>3</sup>   | Erdgas      | Erdgas     | Erdgas       |    |    |    |    |    |    |             |
| Verbrauch gewichtet        | kWh                | 96'681      | 53'624     | 80'875       |    |    |    |    |    |    | 2'195'961   |
| Heizperioden               | Jahre              | 2           | 2          | 4            |    |    |    |    |    |    |             |
| VHKA                       |                    | ja          | ja         | ja           |    |    |    |    |    |    |             |
| VWWKA                      |                    | ja          | ja         | ja           |    |    |    |    |    |    |             |
| VKWKA                      |                    | ja          | ja         | nein         |    |    |    |    |    |    |             |
| Soll-Wert 2008             | l/m <sup>2</sup> a | 4.8         | 4.8        | 4.8          |    |    |    |    |    |    | 4.8         |
| Ist-Wert                   | l/m <sup>2</sup> a | 6.5         | 5.04       | 10.4         |    |    |    |    |    |    | 7.63        |
| «Abweichung zu MuKEn 2008» | %                  | <b>+35%</b> | <b>+5%</b> | <b>+117%</b> |    |    |    |    |    |    | <b>+59%</b> |

### Verbrauchsunterschiede der Bezüger ( beheizte Mietfläche )

|             |                                  |        |        |        |        |      |      |      |      |       |  |
|-------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|-------|--|
| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 1.01   | 3.88   | 8.46   | 1.34   | 2.68 | 5.0  | 2.28 | 5.94 | 11.15 |  |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.04   | 0.26   | 0.67   | 0.16   | 0.35 | 0.68 | 0.16 | 0.37 | 0.86  |  |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.14   | 0.73   | 1.59   | 0.48   | 0.83 | 1.46 | nein |      |       |  |
|             | %                                | 19     | 100    | 217    | 57     | 100  | 176  | nein |      |       |  |
| Auswertung: | SVW-Mitglieder                   | NeoVac | NeoVac | NeoVac | NeoVac | ista | ista | ista |      |       |  |

33

| Energieträger Holz, Pellet / Fernwärme |                    | Gewichtungsfaktor = 0.8 HGT bereinigt (1991-2000) |           |              |              |           | Stand: 05.01.2016 |           |   | Blatt: HPF 1 |
|--|--------------------|---|-----------|--------------|--------------|-----------|-------------------|-----------|---|--------------|
| Einheit                                | 1                  | 2   | 3         | 4            | 5            | 6         | 7                 | 8         | 9 | Total        |
| Code / Kanton                          | H,P1, AG           | F2, BS  | F3, BS    | H,P4, ZH     | H,P5, ZH     | F6, LU    | F7, BS            | F8, SG    |   | ab 2010      |
| Bezüger                                | Anzahl             | 32  | 3         | 6            | 23           | 16        | 44                | 13        |   | 102          |
| Baujahr                                | Jahr               | 2008  | 2008      | 2010         | 2011         | 2010      | 2011/12           | 2010      |   |              |
| Energiebez. Fläche                     | m <sup>2</sup>     | 5'564   | 3'067     | 850          | 3'156        | 1'864     | 3'422             | 911       |   | 10'203       |
| Energieträger                          | Pellet             | Fernwärme   | Fernwärme | Holz, Pellet | Holz, Pellet | Fernwärme | Fernwärme         | Fernwärme |   |              |
| Verbrauch gewich.                      | kWh                | 262'320   | 277'833   | 53'148       | 210'216      | 138'679   | 315'438           | 46'925    |   | 764'406      |
| Heizperioden                           | Jahre              | 5   | 5         | 2            | 1            | 3         | 2                 | 2         |   |              |
| VHKA                                   |                    | ja  | ja        | ja           | ja           | ja        | ja                | ja        |   |              |
| VWWKA                                  |                    | ja  | nein      | ja           | ja           | ja        | nein              | ja        |   |              |
| VKWKA                                  |                    | ja  | nein      | nein         | nein         | nein      | nein              | ja        |   |              |
| Soll-Wert 2008                         | l/m <sup>2</sup> a | 9.0   | 9.0       | 4.8          | 4.8          | 4.8       | 4.8               | 4.8       |   | 4.8          |
| Ist-Wert                               | l/m <sup>2</sup> a | 4.72  | 9.06      | 6.25         | 6.66         | 7.44      | 9.22              | 5.15      |   | 7.49         |
| «Abweichung zu MuKEn 2008»             | %                  | *   | *         | +30%         | +39%         | +55%      | +92%              | +7%       |   | +56%         |

\*MuKEn 2000 (Soll 10.8l/m<sup>2</sup>a)

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger (beheizte Mietfläche)

|             |                                  |      |      |        |        |        |      |      |        |        |      |      |        |        |      |      |      |        |        |        |      |        |      |      |      |
|-------------|----------------------------------|------|------|--------|--------|--------|------|------|--------|--------|------|------|--------|--------|------|------|------|--------|--------|--------|------|--------|------|------|------|
| Heizung     | l/m <sup>2</sup> a               | 1.98 | 3.80 | 5.66   | 2.31   | 6.72   | 12.9 | 4.40 | 8.42   | 12.6   | 5.07 | 6.06 | 6.97   | 0.97   | 4.93 | 11.9 | 1.75 | 4.90   | 12.1   | 0.46   | 5.36 | 14.9   | 0.04 | 4.01 | 7.84 |
|             | %                                | 52   | 100  | 149    | 34     | 100    | 192  | 52   | 100    | 149    | 83   | 100  | 115    | 20     | 100  | 240  | 36   | 100    | 246    | 9      | 100  | 278    | 1    | 100  | 195  |
| Warmwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.10 | 0.24 | 0.51   | nein   | nein   | 0.33 | 0.60 | 0.96   | 0.09   | 0.24 | 0.46 | 0.05   | 0.29   | 0.94 | 0.07 | 0.44 | 2.11   | nein   | nein   | 0    | 0.28   | 0.96 |      |      |
|             | %                                | 42   | 100  | 212    | nein   | nein   | 55   | 100  | 160    | 38     | 100  | 194  | 17     | 100    | 324  | 16   | 100  | 479    | nein   | nein   | 0    | 100    | 342  |      |      |
| Kaltwasser  | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.24 | 0.43 | 0.84   | nein   | nein   | 0.97 | 1.59 | 2.35   | nein   | nein | nein | nein   | nein   | nein | nein | nein | 0.02   | 0.54   | 1.46   | nein | nein   |      |      |      |
|             | %                                | 56   | 100  | 195    | nein   | nein   | 61   | 100  | 147    | nein   | nein | nein | nein   | nein   | nein | nein | nein | 4      | 100    | 270    | ista | Techem |      |      |      |
| Auswertung: | SWW-Mitgl.                       | Rapp | Rapp | NeoVac | Techem | Techem | Rapp | Rapp | NeoVac | Techem | Rapp | Rapp | Techem | Techem | Rapp | Rapp | Rapp | Techem | Techem | Techem | ista | Techem |      |      |      |

■ Spreizung gross / Energieverbrauch hoch  
 ■ Spreizung ideal / Energieverbrauch moderat

## Heizgradtage 20/12 Grad Celsius

Langjährige Mittelwerte (1991 - 2000) für Basel, Bern, Luzern, St. Gallen, Zürich

Berechnungsgrundlage des HEV- Schweiz und des SVW-ASC für die Normierung klimabedingter Heizenergieverbrauchs-Unterschiede.

| Monat              | Basel - Binningen | Bern - Zollikofen | Luzern       | St. Gallen   | Zürich-SMA   |
|--------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| Januar             | 555               | 608               | 588          | 618          | 598          |
| Februar            | 477               | 523               | 510          | 541          | 517          |
| März               | 382               | 436               | 424          | 483          | 430          |
| April              | 250               | 315               | 282          | 363          | 302          |
| Mai                | 74                | 99                | 78           | 175          | 107          |
| Juni               | 16                | 39                | 26           | 82           | 47           |
| Juli               | 2                 | 6                 | 5            | 28           | 11           |
| August             | 4                 | 7                 | 4            | 19           | 10           |
| September          | 50                | 81                | 55           | 137          | 80           |
| Oktober            | 231               | 297               | 264          | 333          | 291          |
| November           | 432               | 478               | 460          | 497          | 472          |
| Dezember           | 527               | 579               | 558          | 593          | 570          |
| <b>Jahreswerte</b> | <b>3'000</b>      | <b>3'468</b>      | <b>3'254</b> | <b>3'869</b> | <b>3'435</b> |
| Winterhalbjahr     | 2'604             | 2'921             | 2'804        | 3'065        | 2'878        |
| Sommerhalbjahr     | 396               | 547               | 450          | 804          | 557          |
| Frühling           | 706               | 850               | 784          | 1021         | 839          |
| Sommer             | 22                | 52                | 35           | 129          | 68           |
| Herbst             | 713               | 856               | 779          | 967          | 843          |
| Winter             | 1'559             | 1'710             | 1'656        | 1'752        | 168          |

Quelle: Meteo Schweiz  
Stand: 01.07.2012

## Erfolgskontrolle

## Energieverbrauch in Neubauten (Heizung und Wassererwärmung)

Blatt 01

|  |                  |                   |             |
|--|------------------|-------------------|-------------|
| Überbauung                                 |                  | Eigentümer        |             |
| Umfang                                     |                  | Datenerhebung     |             |
| beheizte Mietfläche MF                     | m <sup>2</sup>   | Baujahr           |             |
| Energiebezugsfläche: EBF                   | 0 m <sup>2</sup> | Klima-Messstation |             |
| Wassererwärmung kombiniert mit Raumheizung | Ja               | Norm HGT          | (1991-2000) |
| Abrechnung nach Verbrauch?                 | Heizung Ja       | Warmwasser Ja     | Kaltwasser  |

## Energiebezugsfläche

| Medium  | Einheit                         | kWh/ Einh. | Gewichtungsfaktor | Periode | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh      |
|---|---------------------------------|------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|--------------------|
| Heizöl  | l                               | 10         | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| Erdgas  | m <sup>3</sup>                  | 10         | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| Fernwärme   | kWh                             | 1          | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| Elektrizität                                      | kWh                             | 1          | 2                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| Photovoltaik                                      | kWh                             | 1          | -2                |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| Holz, Pellet                                      | kWh                             | 1          | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| <b>Warmwasser</b>                                 | Verbrauch in m <sup>3</sup>     |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
|   | Verbrauch in kWh                |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| <b>Gewichtungsfaktor</b>                          |                                 |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| <b>Heizung</b>                                    | Verbrauch in kWh                |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
|   | Verbrauch Heizung HGT-bereinigt |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      | HGT                |
| <b>Total Heizung (HGT-ber.) + Wassererwärmung</b> |                                 |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                    |
| <b>Energie für Heiz.+ Wassererw.</b>              | kWh/10/EBF                      |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      | l/m <sup>2</sup> a |
| <b>Berechneter Verbrauch (Sollwert)</b>           | l/m <sup>2</sup> a              |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      | l/m <sup>2</sup> a |

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger

| Medium     | Einheit                          | Min. | Max. | 0 | Min. | Max. | 0 | Min. | Max. | 0 | Min. | Max. | 0 |
|------------|----------------------------------|------|------|---|------|------|---|------|------|---|------|------|---|
| Heizung    | l/m <sup>2</sup> a               | Ø    |      | Ø | Ø    |      | Ø | Ø    |      | Ø | Ø    |      | Ø |
| Warmwasser | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a |      |      |   |      |      |   |      |      |   |      |      |   |
| Kaltwasser | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a |      |      |   |      |      |   |      |      |   |      |      |   |
|            | Bemerkungen                      |      |      |   |      |      |   |      |      |   |      |      |   |

Erhebung

36

## Erfolgskontrolle

## Energieverbrauch in Neubauten (Heizung und Wassererwärmung)

Blatt 01

|  |                      |                   |                   |
|--|----------------------|-------------------|-------------------|
| Überbauung                                 | MG2, TG              | Eigentümer        | Muster AG         |
| Umfang                                     | 11 Wohnungen         | Datenerhebung     | NeoVac ATA AG     |
| beheizte Mietfläche MF                     | 1'261 m <sup>2</sup> | Baujahr           | 2011              |
| Energiebezugsfläche: EBF                   | 1'702 m <sup>2</sup> | Klima-Messstation | Zürich-SMA        |
| Wassererwärmung kombiniert mit Raumheizung | Ja                   | Norm HGT          | 3435 (1991-2000)  |
| Abrechnung nach Verbrauch?                 | Heizung Ja           | Warmwasser Ja     | Kaltwasser Ja     |
|  |                      |                   | Minergie-Standard |

## Energiebezugsfläche

| Medium  | Einheit                         | kWh/ Einh. | Gewichtungsfaktor | Periode | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh | Verbrauch l, m3, kWh | gewichtet kWh           |
|---|---------------------------------|------------|-------------------|---------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|-------------------------|
| Heizöl  | l                               | 10         | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| Erdgas  | m <sup>3</sup>                  | 10         | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| Fernwärme   | kWh                             | 1          | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| Elektrizität                                      | kWh                             | 1          | 2                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| Photovoltaik                                      | kWh                             | 1          | -2                |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| Holz, Pellet                                      | kWh                             | 1          | 1                 |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| <b>Warmwasser</b>                                 | Verbrauch in m <sup>3</sup>     |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
|   | Verbrauch in kWh                |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| <b>Gewichtungsfaktor</b>                          | Erdgas                          |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| <b>Heizung</b>                                    | Verbrauch in kWh                |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
|   | Verbrauch Heizung HGT-bereinigt |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| <b>Total Heizung (HGT-ber.) + Wassererwärmung</b> |                                 |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      |                         |
| <b>Energie für Heiz.+ Wassererw.</b>              | kWh/10/EBF                      |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      | 0.00 l/m <sup>2</sup> a |
| <b>Berechneter Verbrauch (Sollwert)</b>           | l/m <sup>2</sup> a              |            |                   |         |                      |               |                      |               |                      |               |                      |               |                      | -100.0 %                |

## Verbrauchsunterschiede der Bezüger

| Medium     | Einheit                          | Min. | Max. | 0    | Min. | Max. | 0    | Min. | Max. | 0    | Min. | Max. | 0 |
|------------|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| Heizung    | l/m <sup>2</sup> a               | 2.20 | 5.20 | 9.30 | 1.33 | 4.14 | 7.35 | 1.50 | 3.60 | 8.50 |      |      |   |
| Warmwasser | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.15 | 0.31 | 0.50 | .023 | 0.25 | 0.54 | 0.18 | 0.22 | 0.41 |      |      |   |
| Kaltwasser | m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> a | 0.52 | 0.84 | 1.35 | 0.60 | 0.68 | 1.26 | 0.55 | 0.65 | 1.02 |      |      |   |
|            | Bemerkungen                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |

Erhebung

22.05.2015

37

### Zielsetzung

Die Ergebnisse der detaillierten Studie des Schweizerischen Verbandes für Wärme- und Wasserkostenabrechnung (SVW) soll durch eine Massenauswertung des SVW-Mitgliedes NeoVac ATA AG validiert werden.

### Umfang

Es wird der Energieverbrauch aller abgerechneten Liegenschaften, welche zwischen 2009 und 2012 in Betrieb gesetzt wurden und dementsprechend mindestens dem Baustandard nach MuKEN 2008 entsprechen für die Auswertung berücksichtigt. Dabei wird die Heizperiode 2013/2014 ausgewertet.

Daraus ergibt sich folgende Erhebungsmenge:

|                                   |           |                |
|-----------------------------------|-----------|----------------|
| ausgewertete Liegenschaften       | 2'985     | Stk.           |
| ausgewertete Nutzeinheiten        | 36'940    | Stk.           |
| Fläche ausgewertete Nutzeinheiten | 3'996'938 | m <sup>2</sup> |

### Energieverbrauch

Die 2'985 Liegenschaften verbrauchten in der Heizperiode 2013/2014 folgende Mengen Energie und Warmwasser:

|                                |             |                |
|--------------------------------|-------------|----------------|
| Energiebezug HE Liegenschaften | 215'969'902 | kWh.           |
| Energiebezug WW Liegenschaften | 106'062'053 | kWh.           |
| Warmwasserbezug Liegenschaften | 1'215'890   | m <sup>3</sup> |

Daraus ergeben sich pro Liegenschaft folgende Durchschnittswerte:

|  |        |                        |
|--|--------|------------------------|
| Durchschnitt Nutzeinheiten / Liegenschaft        | 12.4   | Stk. / Lieg.           |
| Durchschnitt Fläche / Liegenschaft               | 1339   | m <sup>2</sup> / Lieg. |
| Durchschnitt Energiebezug HE + WW / Liegenschaft | 100 %  | 107'883 kWh / Lieg.    |
| Durchschnitt Energiebezug HE / Liegenschaft      | 67 %   | 72'352 kWh / Lieg.     |
| Durchschnitt Energiebezug WW / Liegenschaft      | 33 %   | 35'532 kWh / Lieg.     |
| Durchschnitt Wasserbezug / Liegenschaft          | 407.33 | m <sup>3</sup> / Lieg. |

### Energieeffizienz

Soll-Werte für Auswertung der Durchschnittsliegenschaft:

- Werte Durchschnittsanlage
- Klima-Messstation: Zürich-SMA
- HGT effektiv pro Liegenschaft: (noch) keine Bereinigung!
- Energieträger: Heizöl
- Sollwert: 4.8 l/m<sup>2</sup> a

### Berechnungstabelle

|  |   |                |                     |
|--|---|----------------|---------------------|
| Überbauung                                 | durchschnittliche Energieauswertung     |                |                     |
| Umfang                                     | 2'985 Liegenschaften / 36'940 Wohnungen |                |                     |
| beheizte Mietfläche MF                     | 1'339                                   | m <sup>2</sup> | Faktor EBF/ MF 1.15 |
| Energiebezugsfläche: EBF                   | 1'540                                   | m <sup>2</sup> |                     |
| Wassererwärmung kombiniert mit Raumheizung | Ja                                      |                |                     |
| Abrechnung nach Verbrauch?                 | Heizung                                 | Ja             | Warmwasser Ja       |

### Energiebezugsfläche

|   |                                 | Periode    |                   | 2013 - 2014                   |                               |
|---|---------------------------------|------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Medium  | Einheit                         | kWh/ Einh. | Gewichtungsfaktor | Verbrauch l, m3, kWh          | gewichtet kWh                 |
| Heizöl  | l                               | 10         | 1                 | 10'788                        | 107'883                       |
| Erdgas  | m <sup>3</sup>                  | 10         | 1                 |                               |                               |
| Fernwärme   | kWh                             | 1          | 1                 |                               |                               |
| Elektrizität                                      | kWh                             | 1          | 2                 |                               |                               |
| Photovoltaik                                      | kWh                             | 1          | -2                |                               |                               |
| Holz, Pellet                                      | kWh                             | 1          | 1                 |                               |                               |
| <b>Warmwasser</b>                                 | Verbrauch in m <sup>3</sup>     |            |                   | 407                           |                               |
|   | Verbrauch in kWh                |            | m <sup>3</sup>    |                               | 35'529                        |
| Gewichtungsfaktor                                 | Heizöl                          |            | 1                 |                               | <b>35'529</b>                 |
| <b>Heizung</b>                                    | Verbrauch in kWh                |            |                   |                               | 72'354                        |
|   | Verbrauch Heizung HGT-bereinigt |            |                   | 3'435 HGT                     | <b>72'354</b>                 |
| <b>Total Heizung (HGT-ber.) + Wassererwärmung</b> |                                 |            |                   |                               | <b>107'883</b>                |
| <b>Energie für Heiz.+ Wassererw.</b>              |                                 |            |                   | kWh/10/EBF                    | <b>7.01 l/m<sup>2</sup> a</b> |
| <b>Berechneter Verbrauch (Sollwert)</b>           |                                 |            |                   | <b>4.8</b> l/m <sup>2</sup> a | <b>+ 46.0 %</b>               |

### Durchschnittsverbrauch und Streuung Heizenergie (Beheizte Mietfläche, Leerstände nicht berücksichtigt):

|  |       |                            |
|--|-------|----------------------------|
| Minimalwert HE / Fläche pro Jahr       | 42 %  | 2.287 l / m <sup>2</sup> a |
| Durchschnittswert HE / Fläche pro Jahr | 100 % | 5.403 l / m <sup>2</sup> a |
| Maximalwert HE / Fläche pro Jahr       | 177 % | 9.568 l / m <sup>2</sup> a |

Die Streuung des Wärmekonsums (Min. zu Max.) liegt damit bei Faktor 1 : 4.2.

### Durchschnittsverbrauch und Streuung Warmwasserverbrauch (Beheizte Mietfläche, Leerstände nicht berücksichtigt):

|  |       |   |
|--|-------|---|
| Minimalwert WW / Fläche pro Jahr       | 33 %  | 0.099 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> a |
| Durchschnittswert WW / Fläche pro Jahr | 100 % | 0.304 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> a |
| Maximalwert WW / Fläche pro Jahr       | 213 % | 0.649 m <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> a |

Die Streuung des Wasserkonsums (Min. zu Max.) liegt damit bei Faktor 1 : 6.6.

**Fazit**

Die Auswertung des Datenbestandes ergibt einen durchschnittlichen Verbrauch von 7.01 L/m<sup>2</sup> und Jahr (Heizöläquivalent). Gegenüber dem Sollwert von 4.8 L/m<sup>2</sup> und Jahr ergibt dies eine Differenz von +2.21 L/m<sup>2</sup>, respektive eine Überschreitung des Sollwertes um 46 %. Die Studie des SVW weist eine Überschreitung des Sollwertes von 1 % bis zu 61 % aus. Der Mittelwert aller Kategorien liegt bei der SVW Studie bei +35 %. Die Resultate der beiden Untersuchungen bestätigen die Größenordnung der Sollwertüberschreitungen. Dasselbe gilt für die Streuverhältnisse beim Wärme- (1:4) und Wasserkonsum (1:7) sowie dem Anteil der Wärmeerzeugung für Warmwasser am gesamten Energieaufwand (1/3).

**Allgemein muss davon ausgegangen werden, dass Neubauten ihre Energieeffizienzvorgaben um 35 bis 50 % verfehlen. Zudem ist der Anteil für der Raumheizkosten mit 2/3 deutlich über den Planwerten.**

Patrik Lanter, NeoVac ATA AG / Januar 2016



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

Fakultät Maschinenwesen Institut für Energietechnik, Prof. f. Gebäudeenergietechnik u. Wärmeversorgung

Clemens Felsmann, Juliane Schmidt

## Auswirkungen der verbrauchsabhängigen Abrechnung in Abhängigkeit von der energetischen Gebäudequalität

Abschlussbericht

Dresden, Januar 2013

Adresse  
Fakultät Maschinenwesen  
Institut für Energietechnik  
TU Dresden  
01062 Dresden

Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann  
Telefon: 0351/463-32145  
Fax: 0351/463-37888  
E-Mail: clemens.felsmann@tu-dresden.de  
<http://www.tu-dresden.de>

Dipl.-Ing. Juliane Schmidt  
Telefon: 0351/463-34557  
E-Mail: [juliane.schmidt1@tu-dresden.de](mailto:juliane.schmidt1@tu-dresden.de)

## 1 Kurzfassung

Die Energiebilanz von Wohngebäuden wird im Wesentlichen vom Energiebedarf für Raumheizung und Trinkwassererwärmung bestimmt. Im Hinblick auf die Quantifizierung möglicher Energieeinspareffekte stehen neben den bauphysikalischen Eigenschaften der Gebäude (Energiebedarf) und den anlagenseitigen Betriebsbedingungen (Energieeffizienz) vor allem die Auswirkungen des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch im Mittelpunkt des Interesses. So ist beispielsweise der Heizwärmebedarf für die Raumheizung vor allem durch die Bauweise des Gebäudes festgelegt und kann - unter der Annahme einer Standardnutzung und Standardwitterungsbedingungen - mit gängigen Rechenverfahren (z.B. DIN V 18599) bestimmt werden. Dennoch stellen sich - vor allem auch aufgrund des Nutzerverhaltens - im tatsächlichen Gebäudebetrieb oftmals vom berechneten Bedarf stark abweichende Verbrauchswerte ein. Auch ist aus Feldmessungen bekannt, dass baugleiche Gebäude sich in ihrem Energieverbrauch selbst dann deutlich unterscheiden, wenn diese zwar grundsätzlich ähnlich genutzt aber unterschiedlich betrieben werden. Der Nutzer hat also nachweislich sowohl bei der Raumheizung als auch in der Trinkwassererwärmung einen sehr starken Einfluss auf den Wärmeverbrauch. Mit steigender energetischer Qualität von Gebäudehülle und Anlagentechnik nimmt dieser Einfluss sogar noch zu. Mit Hilfe der verursachergerechten Heizkostenverteilung steht erfahrungsgemäß eine sehr effektive Maßnahme zur Verfügung, die durch eine gezielte Beeinflussung des Nutzerverhaltens eine Minderung des Heizwärmeverbrauchs und eine entsprechende  $CO_2$ -Emissionsminderung bewirken kann. Die Nutzerbeeinflussung erfolgt maßgeblich über die verbrauchsabhängige Abrechnung der Heizkosten und äußert sich z.B. in einem eingeschränkten aber bedarfsgerechten Heizverhalten (reduzierte Raumtemperaturen oder Teilbeheizung der Wohnung), in einem veränderten Lüftungsverhalten sowie in reduzierten Trinkwarmwasserzapfungen. Entscheidend ist, ob und inwieweit der Nutzer durch eine verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung zu einer veränderten Betriebs- und Nutzungsweise, d.h. insbesondere zu einem bewussten Umgang mit Energie, animiert werden kann. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen wurde das Nutzerverhalten anhand von realen Energieverbrauchswerten abgeschätzt. Mit Hilfe der zu Grunde liegenden Daten konnten desweiteren die Auswirkungen dieses Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch der Gebäude in Abhängigkeit von ihren energetischen Eigenschaften analysiert werden.

Zu diesem Zweck wurden die von verschiedenen Messdienstleistern erfassten Energieverbrauchsdaten von über 323.000 Gebäuden mit mehr als 3,3 Mio. Wohnungen bzw. etwa 283 Mio. Quadratmetern Wohnfläche in anonymisierter Form zusammengefasst. Diese Fülle an Datenmaterial ist bisher einzigartig in Deutschland. Die gesammelten Daten wurden mit Hilfe ihrer Energieverbrauchsweise ausgewertet und für die weitere Nutzung aufbereitet. Dies erfolgte getrennt nach Liegenschaftsgröße bzw. Anzahl der Nutzeinheiten und Baujahr bzw. energetischer Qualität der Gebäudehülle. Zusätzlich erfolgte eine Unterteilung in fernwärme- und kesselbeheizte Gebäude.

Zum Zweck einer systematischen Untersuchung der zu Grunde liegenden Zusammenhänge zwischen verbrauchsabhängiger Abrechnung und energetischer Gebäudequalität sowie im Hinblick auf mögliche Extrapolation der Ergebnisse wird die Gebäudesimulation als Untersuchungsmethode angewendet. Es wurden Gebäudemodelle mit einem Simulationsprogramm für thermische Gebäude- und Anlagensimulation erstellt. Bei der Erstellung der Modelle wurde ebenfalls nach Liegenschaftsgröße und Baualtersklasse

differenziert. Es entstanden vier verschiedene Gebäudegrößen die in jeweils fünf verschiedenen energetischen Standards ausgeführt wurden. Die Modelle konnten durch einen Abgleich mit den gesammelten Verbrauchsdaten validiert werden. Im Anschluss standen sie für die Abbildung des Nutzerverhaltens in Abhängigkeit der energetischen Qualität der Gebäudehülle zur Verfügung.

Aus den Simulationen lässt sich ableiten, dass mit verbessertem baulichen Wärmeschutz und damit sinkenden Energiebedarfskennwerten die Verschwendungsneigung der Nutzer steigt. Dies äußert sich darin, dass in energiesparenden Gebäuden mit mehreren Wohneinheiten bereits kleinere Abweichungen im Verhalten einzelner Nutzer (z.B. durch Wahl höherer Raumtemperaturen) einen deutlichen Einfluss auf die Verbrauchsspreizung zeigen. Hieraus lässt sich schlussfolgern, dass die verbrauchsabhängige Abrechnung der Heizkosten auch in Zukunft einen wichtigen Beitrag liefern wird, nicht nur im Sinne der Abrechnungsgerechtigkeit sondern auch im Hinblick auf die tatsächliche Umsetzung der mit dem energiesparenden Bauen beabsichtigten Energieeinsparpotenziale. Hilfreich sind hierbei die relativ niedrigen Investitionskosten für die Einrichtung einer verbrauchsabhängigen Abrechnung.

Aus den in zahlreichen Studien veröffentlichten Erfahrungen mit der verbrauchsabhängigen Heizkostenverteilung lassen sich Energieverbrauchsreduzierungen von durchschnittlich 20% infolge der Einführung und Umsetzung der Heizkostenverordnung ableiten. Diese Studie zeigt, dass bei neuen Gebäuden erheblich höhere Einsparung erreicht werden können. Auf dieser Grundlage konnten die seit Einführung der Heizkostenverordnung 1981 bis 2012 vermiedenen  $CO_2$ -Emissionen mit bis zu 348  $Mt_{CO_2e}$  beziffert werden. In Abhängigkeit von den zu Grunde gelegten Verbrauchseinsparungen durch die verursachergerechte Abrechnung können bis 2020 zusätzlich bis zu 95  $Mt_{CO_2e}$  vermieden werden. Die  $CO_2$ -Vermeidungskosten<sup>1</sup> der verbrauchsabhängigen Abrechnung betragen beispielsweise 2010 –195 EUR/ $t_{CO_2}$ . Damit stellen sie finanzielle Gewinne dar und sind im Vergleich zu anderen Energieeinsparmaßnahmen im Gebäudesektor als äußerst vorteilhaft zu bewerten.

<sup>1</sup>„Zusätzliche Kosten (bzw. Ersparnisse), die sich durch den Einsatz einer Technologie mit geringer Treibhausgasintensität gegenüber dem jeweils vorherrschenden Stand der Technik ergeben [...]“ [11]

**SVWASC**

**Schweizerischer Verband für Wärme-  
und Wasserkostenabrechnung**

**Association suisse pour le décompte  
des frais de chauffage et d'eau**

**Associazione Svizzera per il Conteggio  
dei Costi di Riscaldamento e Acqua**