



# ZB

No. 53 10.2010

## [ GESAMTENERGIEEFFIZIENZ & LABELS ]

### EINFACHE REZEPTE – VERLOCKEND ABER UNGENÜGEND

**Labelzertifiziertes Bauen ist in der Schweiz in aller Munde. Haben wir damit das Ziel erreicht oder sind wesentliche Aspekte auf dem Weg zum nachhaltigen Gebäudepark vergessen oder gar falsch interpretiert worden?**

Aktuelle Studien und unsere objektspezifischen Analysen zeigen, dass in gut gedämmten Bürogebäuden nur rund ein Drittel des labelrelevanten Energiebedarfs im Betrieb aufgewendet wird. Generell ist der Einfluss der Systemwahl - insbesondere auf die CO<sub>2</sub>-Emission - viel ausgeprägter als die Wärmedämmqualität der Gebäudehülle. Durch die aktuellen Labels werden nämlich wesentliche Energie- und Stoffflüsse in Gebäuden noch nicht berücksichtigt. Somit erlauben sie weder in Bezug auf die Investitionsentscheide noch in Bezug auf die ökologische Nachhaltigkeit eine adäquate Entscheidungsfindung.

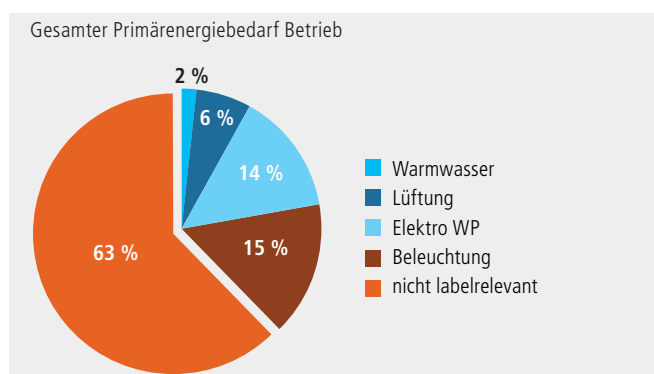
Der SIA Effizienzpfad Energie betrachtet erstmals umfassend die Energie- und Stoffflüsse in Bezug auf die Primärenergie und die Treibhausgasemissionen. Der Effizienzpfad berücksichtigt nebst den komfortrelevanten Energiebedürfnissen auch den prozessbedingten Energiebedarf der Bauten (z.B. Serverräume, Aufzüge, Küchen etc.). Zudem werden die graue Energie für die Erstellung und die induzierte Mobilität als Standortfaktor mit einbezogen.

Eine Gesamtbetrachtung ist die Voraussetzung für einen nachhaltigen Gebäudepark Schweiz. Sie erlaubt fundierte Entscheide, um gezielt in Richtung 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft voran zu kommen und nicht nur Einzelaspekte zu beleuchten. Die Treibhausgasemissionen und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern stehen bei unseren Überlegungen im Vordergrund und können nur so nachhaltig und ökonomisch intelligent reduziert werden.

## Labelanalyse – trügerische Nachhaltigkeit

Die Daten des modernen Amstein + Walthert-Bürogebäudes in Zürich sind exemplarisch. Bei der Gesamtbetrachtung des Primärenergiebedarfs im Betrieb machen die durch das Label erfassten Grössen, inklusive Beleuchtung etwas mehr als ein Drittel (37 %) aus. Fast zwei Drittel des Primärenergiebedarfs werden durch kein Label beurteilt (Server, Aufzüge, gewerbliche Kälte etc.) und sind demzufolge "nicht labelrelevant".

Da das Gebäude nur mit Strom als externen Energieträger betrieben wird, ist diese Verteilung auch in der CO<sub>2</sub>-Bilanz identisch.

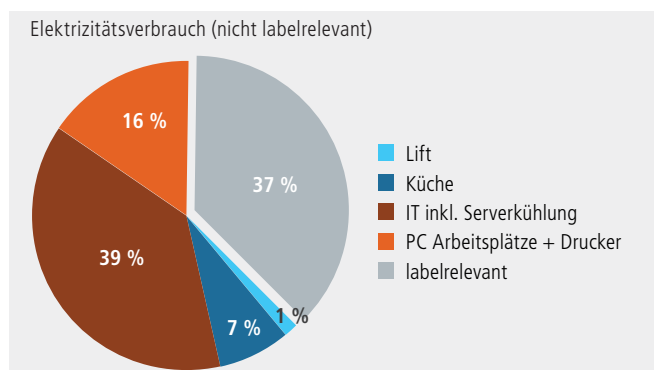


1 Aufteilung des gesamten Primärenergieverbrauchs bei A+W Zürich (63 % sind nicht labelrelevant)

Gerade bei den "nicht labelrelevanten" Verbrauchern lassen sich aber erhebliche Einsparungen erzielen:

Wie die Studie des Bundesamtes für Energie (BFE-Studie) "Energieeffizientes Kühlen von IT-Räumen" aufzeigt, gehen heute rund 50 % des Stromverbrauchs in Serverräumen auf das Konto der Kühlung. Diese 50 % liessen sich problemlos auf 20 % bei neuen und 30 % bei bestehenden Anlagen reduzieren.

Durch hohe Abwärmelasten von Geräten und Personen nimmt der Bedarf an Heizwärme bei modernen Bürogebäuden deutlich ab. Die Kühlung der Gebäude wird umso wichtiger.



2 Aufteilung des nicht labelrelevanten Energieverbrauchs bei A+W Zürich.

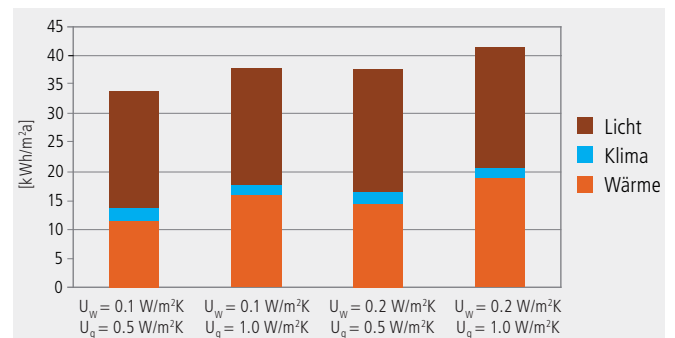
In der BFE-Studie "Standby-Verbrauch von Dienstleistungsgebäuden" konnte schon 1999 gezeigt werden, dass gut 1/3 des gesamten elektrischen Energiebedarfes in Bürogebäuden ausserhalb der Bürozeit anfällt.

Eine Reduktion auf 10 % wäre machbar, bedingt aber oft eine Betriebsoptimierung, welche erst nach einer ersten Nutzungsperiode und entsprechender Analyse durchgeführt werden kann und sollte.

Bei modernen Wohnbauten sieht die Situation ähnlich aus. Das Beispiel eines zertifizierten Wohngebäudes (2004) mit 58 Wohnungen zeigt, dass die "labelrelevanten" Grössen lediglich 60 % und die restlichen Bezüge (inkl. Mieterstrom) 40 % des Primärenergieverbrauchs ausmachen. Nicht zu unterschätzen ist der Verbrauch der Geräte im Haushalt durch die lange Standby-Zeit.

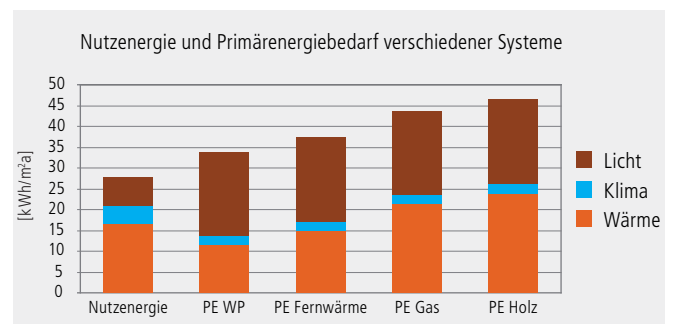
## Wie viel dämmen - Untersuchungen und Erkenntnisse

In der BFE-Studie "Gesamtenergieeffizienz von Bürobauten" wurde für verschiedene Bürobauten der Primärenergiebedarf simuliert.



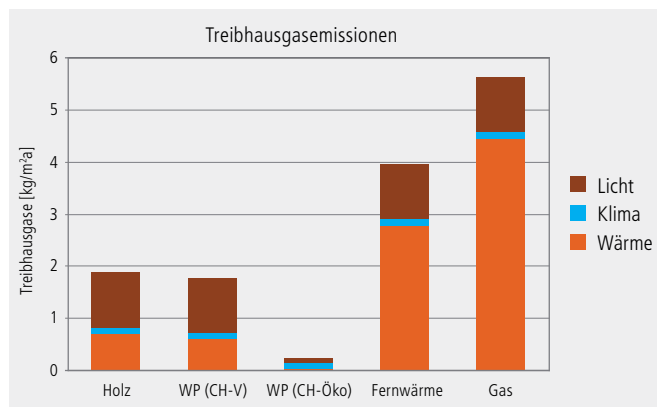
3 In den Berechnungen wurde der U-Wert der opaken Aussenhülle zwischen 0.1 und 0.2 W/m²K, der U-Wert des Glases zwischen 0.5 und 1.0 W/m²K variiert.

Der Primärenergiebedarf für Wärme, Klima und Licht liegt zwischen 34 und 41.5 kWh/m²a. Der Vergleich der Dämmstärken zeigt, dass es ökonomisch kaum nachhaltig ist, eine Bürogebäudehülle über das Mass der gültigen Vorschriften hinaus zu dämmen. Diese grenzwertigen Investitionen werden mit Vorteil in die geeigneten Systeme zur Wärme- und Kälteerzeugung oder in effiziente Apparate und Geräte getätigt.



4 Gesamtenergieeffizienz für unterschiedliche Systeme bei identischem Nutzenergiebedarf

In der Studie wurde bei gleichem Nutzenergiebedarf der Primärenergiebedarf verschiedener Systeme untersucht: Erdwärmesonden-Wärmepumpe, Fernwärme (CH-Durchschnitt), Gas und Pellets. Die Wärmepumpe schneidet trotz hohem Primärenergiefaktor für Strom (2.97) in modernen Bürogebäuden am besten ab.



##### 5 CO<sub>2</sub>-Bilanz für unterschiedliche Systeme bei identischem Nutzenergiebedarf

Die Analyse der systemrelevanten CO<sub>2</sub>-Emissionen bestätigt den Vorteil des Wärmepumpensystems. Dieser verstärkt sich umso mehr, wenn auch noch Labelstrom (z.B. CH-Öko) bezogen wird.

Fallweise ist zu prüfen, ob die Mehrinvestitionen für eine sehr gute, statt einer nur guten Gebäudehülle, nicht besser in anderen Bereichen eingesetzt werden könnten.

#### Graue Energie und induzierte Mobilität – strategische Phase entscheidend

Um die Betrachtung der Gesamtenergie- und Stoffflussbilanz zu vervollständigen, muss auch die graue Energie für die Erstellung und den Rückbau der Bauten sowie die induzierte Mobilität beachtet werden (vergleiche z.B. Nr. 52: CO<sub>2</sub>-Management für Unternehmen).

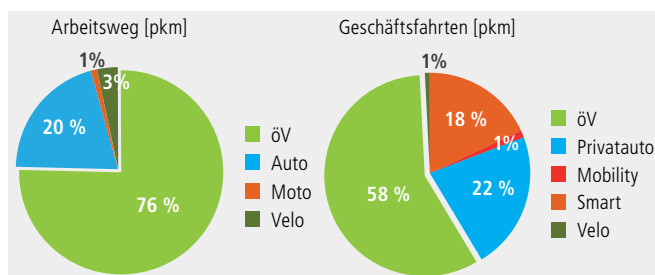
Beim Bürogebäude von A+W Zürich beträgt die graue Energie 6 % und die Mobilität 38 % des gesamten Primärenergiebedarfs.

In Bezug auf die graue Energie kann bei einem bestehenden Gebäude die Frage der Sanierung oder des Rück- und Neubaus entscheidend sein.

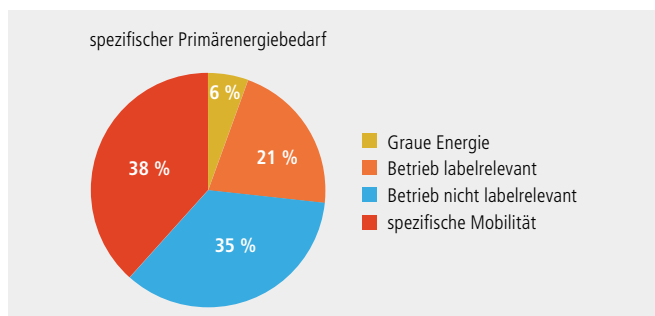
Bei einem Neubau ist die Frage der Materialisierung (z.B. Holzbau oder Betonbau) und damit der grauen Energie spätestens im architektonischen Entwurfsprozess zu fällen.

Deutlicher als bisher sollte die Mobilität ins Blickfeld der Planung geschoben werden: Das Bürogebäude von A+W Zürich befindet sich direkt beim Bahnhof, hat wenige Parkplätze und beherbergt eine Smart-Flotte. Die Benützung des öffentlichen Verkehrs (öV) wird durch Beteiligung an Abonnements gefördert.

Eine aktuelle und detaillierte Analyse der berufsbedingten Mobilität hat ergeben, dass 38 % des Primärenergiebedarfs durch die Mobilität induziert sind, was in Anbetracht der arbeitsbedingten Fahrten gut ist.



6 Auswertung der Mobilitätsbefragung bei A+W Zürich. Rund 3/4 der gefahrenen Kilometer zur Arbeit von 80 % der Angestellten werden mit dem öV zurückgelegt. Für Geschäftsfahrten sind dies rund 60 % der gesamten Kilometer.



7 Primärenergiebedarf Betrieb, graue Energie und Mobilität; nur 21 % sind labelrelevant (inkl. Licht).

#### Physik statt Politik - Fokus auf CO<sub>2</sub> und netto gelieferte Energie

Als Grösse der Bilanzierung wird heute vor allem der Primärenergiebedarf (PE), eine international vergleichbare Grösse, herangezogen. Der Bedarf für graue Energie, Betrieb und Mobilität wird dabei auf diesen Vergleichswert zurückgerechnet.



##### 8 Energiekette von der Primärenergie zur Nutzenergie

Die zentrale Grösse zur Beurteilung der Nachhaltigkeit neben der Primärenergie ist die Summe der Treibhausgasemissionen.

Problematisch bei den Primärenergiefaktoren sind - im Gegensatz zur Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen - die politische Interpretationsmöglichkeit sowie die dynamische Komponente der Faktoren, insbesondere für den Energieträger Strom. Heute hat der Primärenergiefaktor für Strom je nach Label und Publikation einen Wert von 2.0 (Minergie) bis 2.9 (gemäss prEN 15315). Nebst der politischen Interpretation ist für einen Bauteilscheid, welcher einen Zeithorizont von 50 Jahren abdecken soll, die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-reduzierteren Stromerzeugung auch nicht berücksichtigt.



Konsistenter wäre eine thermodynamisch nachvollziehbare und auf den effektiven Bezug fokussierte CO<sub>2</sub>-Bilanzierung der netto gelieferten Energie mit der Einheit kgCO<sub>2</sub>/kWh. Dies ist, wie die Vergleiche zeigen, sehr sensitiv und würde auch den heute fehlenden Anreiz für einen vermehrten Vertragsabschluss mit CO<sub>2</sub>-freiem Labelstrom begünstigen.

## FAZIT - NACHHALTIGKEIT BEDINGT UMFASSENDE UND OBJEKTIVE ANALYSE

Die zielführende Grösse ist die Menge an ausgestossenen Treibhausgasen (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a). Diese ist für das globale Klima entscheidend und sollte daher Ausgangspunkt für die Gesamtenergiebetrachtung sein. So hat sich die Amstein+Walthert AG in ihrem Leitbild klar zur CO<sub>2</sub>-freien stationären Energieversorgung verpflichtet und verfolgt damit die Strategie der "Zero Emission" bei einem gleichzeitig thermodynamisch intelligenten Systemansatz unter dem Synonym "LowExergy". Nachhaltige Investitionen werden erst möglich, wenn Bau und Rückbau, Betrieb und Mobilität gesamtheitlich betrachtet werden. Insbesondere treten neue Aspekte wie Mobilität ins Bewusstsein, die bisher noch wenig berücksichtigt wurden, zum Teil aber sehr einfach verändert werden können. Ein grosses Potenzial liegt in den - bisher auch von den Labels kaum oder gar nicht beachteten - prozessbedingten Verbrauchern; dem Einsatz effizienter Server und Kühlsysteme für IT sowie in der generellen Effizienzsteigerung und dem bewussten Einsatz der Geräte (Ausschalten statt Standby, Geräte mit effizienten Netzteilen usw.).

## DIENSTLEISTUNGSANGEBOT

- Energiekonzepte für Gebäude und Areale
- Zustands-, Energie- und Stoffflussanalysen
- Variantenvergleiche und Wirtschaftlichkeitsberechnungen
- Sensitivitätsanalysen (zB Teuerungsszenarien)
- Betriebsoptimierungen und Monitoring

## QUELLEN

- Gadola R., Menti U.-P., Plüss I., Klauz S., Ménard M.: Gesamtenergieeffizienz von Büro-Bauten, BFE-Studie, 2010
- Menti U.-P.: „Standby-Verbrauch“ von Dienstleistungsgebäuden, BFE-Studie, 1999
- Nipkow J., Bush E.: Standby-Verbrauch von Haushaltsgeräten, BFE-Studie, 2003
- Altenburger A.: Energieeffizientes Kühlen von IT-Räumen, BFE-Studie, 2004

## KONTAKT

Adrian Altenburger  
Dipl. HLK-Ing. HTL / MAS Arch. ETH  
adrian.altenburger@amstein-walthert.ch

Amstein + Walthert AG  
Andreasstrasse 11  
Postfach  
CH-8050 Zürich  
Tel. +41 44 305 91 11  
Fax +41 44 305 92 14