

www.passerelle-energieingenieur.ch

Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE  
LUZERN**

# ENERGIEBERATUNG. WIE WEITER?

Eine Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Energiewende  
am Beispiel der Firma edelmann energie

Masterarbeit Energieingenieur Gebäude  
Annette Ginter, Mai 2014

Betreuer: Roland Stulz, Roland Stulz GmbH  
Experte: Andreas Edelmann, edelmann energie

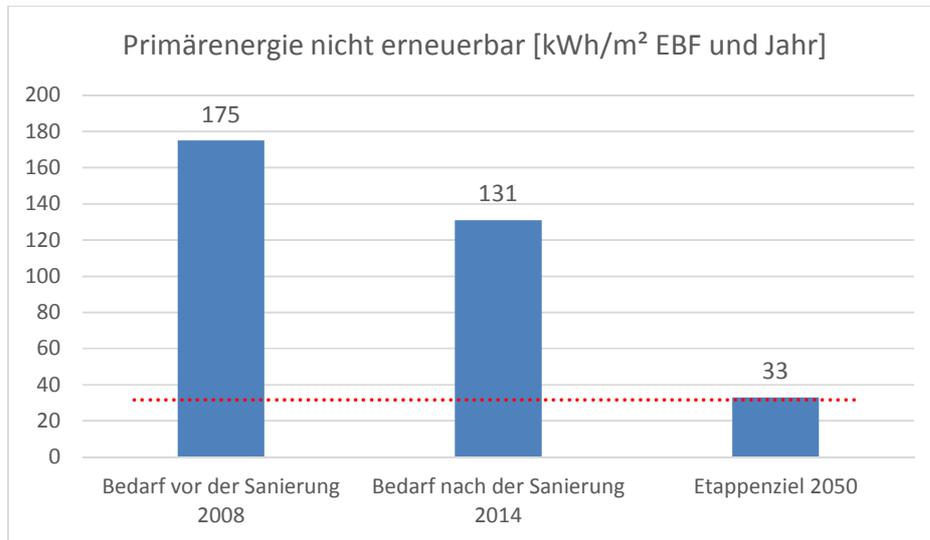
---

## Inhalt

1	Verfasserbestätigung .....	3
2	Zusammenfassung .....	4
3	Abstract .....	6
4	Einleitung.....	8
4.1	Hintergrund.....	8
4.2	Ziel und Fragestellung.....	8
4.3	Beratungsangebot edelmann energie.....	9
4.4	Begriffe und Definitionen .....	10
5	Methodik .....	11
5.1	Methodische Grundlagen .....	11
5.2	Systemgrenze .....	13
5.3	Vorgehen.....	14
6	Das Portfolio vor der Sanierung.....	15
6.1	Kategorien und Regionen .....	15
6.2	Energiekennzahl Wärme.....	16
6.3	Endenergie .....	17
7	Übersicht Umfrageergebnis.....	19
7.1	Anzahl Sanierungen.....	19
7.2	Gründe für und gegen eine Sanierung.....	19
7.3	Kundenzufriedenheit .....	20
7.4	Umgesetzte Massnahmen .....	21
8	Das Portfolio nach der Sanierung .....	23
8.1	Energiekennzahl Wärme.....	23
8.2	Einsparung Endenergie .....	24
8.3	Einsparung Primärenergie nicht erneuerbar .....	27
8.4	Einsparung Treibhausgasemissionen.....	28
9	Diskussion .....	29
9.1	Beitrag des sanierten Portfolios zur nationalen Zielsetzung .....	29
9.2	Ausblick.....	33
10	Dank.....	34
11	Verzeichnisse .....	35
12	Lebenslauf.....	37
13	Anhang.....	38

## 2 Zusammenfassung

Das Resultat der Erfolgskontrolle zeigt, dass das analysierte Gebäudeportfolio im Hinblick auf die Energiewende auf Kurs ist. 1/3 des Weges konnte innerhalb der letzten sechs Jahre bereits zurückgelegt werden, 2/3 sind bis zur Erreichung des Etappenziels im Jahre 2050 noch zu bewältigen, siehe Grafik.



Grafik 1: Absenkpfad Primärenergie nicht erneuerbar für Kategorie Wohnen Umbau<sup>1</sup>

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurde für 156 Gebäude und Anlagen (Gebäudeportfolio) eine Energiebilanz erstellt. Das Gebäudeportfolio besteht vorwiegend aus Ein- und Mehrfamilienhäusern in der Stadt Zürich und Umgebung. Für das Portfolio wurden Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen zum Zeitpunkt der ersten Energieberatung (IST-Zustand) und nach der Ausführung von Sanierungsmassnahmen bestimmt. Um herauszufinden, welche Gebäudebesitzer und Immobilienverwalter (Kunden) nach einer Energieberatung eine oder mehrere der empfohlenen Massnahmen umgesetzt haben, wurde zunächst ein webbasierter Fragebogen erstellt und eine Umfrage durchgeführt.

Viele haben etwas gemacht, energetisch viel bewirkt haben nur Wenige:

Die Analyse hat ergeben, dass sehr viele Kunden (72%) einzelne Massnahmen ausgeführt haben. Als Hauptgründe für die energetische Optimierung ihrer Gebäude nannten sie Umweltbewusstsein und Komfortbedürfnisse. Förderbeiträge boten kaum Anreiz.

Bei der Gebäudehülle war der Ersatz der Fenster die häufigste Massnahme, bei den Heizsystemen haben die Anzahl Wärmepumpen, v.a. Erdsonden, und Solaranlagen stark zugenommen. Umfassende Sanierungen mit Einsparungen von 50% und mehr bei der Gebäudehülle machten rund 1/5 aller Sanierungen aus.

<sup>1</sup> Bedarf für Raumwärme und Warmwasser, Zielwert entsprechend korrigiert.

Fossile Energieträger bleiben dominant:

Der Anteil der fossilen Energieträger am Endenergiebedarf konnte um 10% reduziert werden. Erdgas ist der häufigste Energieträger, Heizöl ist um die Hälfte zurückgegangen. Der Anteil der erneuerbaren Energien ist auf 13% gestiegen, am stärksten zugenommen hat die Erdwärme. Etwas mehr als die Hälfte der erneuerbaren Energien werden am Standort selber produziert. Die Einsparungen betragen bei der Endenergie 15%, bei der Primärenergie nicht erneuerbar 24% und bei den Treibhausgasemissionen 25%. Allgemein lässt sich sagen, dass ein Trend in Richtung erneuerbare Energieproduktion und weg von fossilen Energieträgern erkennbar ist.

Energieberatung. Wie weiter?

Wie schafft das Portfolio die letzten zwei Drittel bis zum Etappenziel? Was es vermehrt braucht, sind umfassende Gesamtanierungen und ein weiterer Rückgang der fossilen Energieträger. Um das in der Praxis umzusetzen sind Energieexperten gefragt, die den Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft aufzeigen und das Wissen in der Praxis vermitteln. Der Informationsbedarf ist gross. Eine einmalige Energieberatung genügt nicht, um die anspruchsvollen Energieziele zu erreichen. Eine Begleitung der Kunden, über die erste Energieberatung hinaus, führt zu nachhaltigeren Lösungen. Die Analyse hat ergeben, dass diejenigen, die viel bewirkt haben, auch nach der Energieberatung unterstützt und bei der Umsetzung begleitet wurden.

Die Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Energiewende zeigt, dass die ersten Schritte in die richtige Richtung gemacht sind. Gemeinsam gilt es, die weiteren in Angriff zu nehmen. Gefordert sind alle: Gebäudebesitzer, Energieberater und die Energiepolitik.

So, dass am Ende, Viele viel bewirken!

## 4 Einleitung

### 4.1 Hintergrund

“Bis ins Jahr 2050 soll die Bevölkerung in der Schweiz den Energieverbrauch um zwei Drittel senken, die Emissionen an Treibhausgasen sollen gar auf ein Viertel vermindert werden” (Faltblatt SIA-Effizienzpfad Energie, 2011: p. 1). Über 40% des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen fallen im Gebäudebereich an. Es besteht grosser Handlungsbedarf. Wer soll handeln und wie?

Angesprochen sind Gebäudebesitzer und Immobilienverwalter, gefordert werden ambitionierte Erneuerungsstandards, eine erhöhte Gebäudeerneuerungstätigkeit sowie ein Strukturwandel in Richtung erneuerbare Energien.

Zahlreiche Beratungsangebote werden von Bund und Kantonen angeboten. Unabhängige Energieexperten stehen für neutrale, umfassende und auf den Kunden ausgerichtete Energieberatungen zur Verfügung.

Energieberatung. Wie weiter? Was bewirken die Beratungen in der Praxis? Was bewegt Liegenschaftsbesitzer, ihre Gebäude zu sanieren? Welche Sanierungsmassnahmen werden effektiv umgesetzt und wieviel Energie kann dadurch eingespart werden?

Letztendlich stellt sich die Frage: Sind wir auf Kurs im Hinblick auf die Energiewende?

### 4.2 Ziel und Fragestellung

Das Ziel dieser Arbeit ist, die Energieberatungen der letzten sechs Jahre der Firma edelmann energie einer Erfolgskontrolle zu unterziehen und herauszufinden, wie sich das Gebäudeportfolio aus energetischer und klimapolitischer Sicht verändert hat. Die Veränderung soll der Energiestrategie 2050 des Bundes und deren Zielsetzung gegenübergestellt werden.

Die konkreten Fragestellungen sind:

1. Wieviele und welche der vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen wurden ausgeführt?
2. Was waren die Gründe für, beziehungsweise gegen eine Sanierung?
3. Welche Wechsel von Energieträgern haben stattgefunden?
4. Welche Eigenenergieproduktionen wurden umgesetzt?
5. Wie gross sind die Einsparungen an Endenergie, Primärenergie sowie an Treibhausgasemissionen durch die ausgeführten Sanierungsmassnahmen?
6. Wie und wann können die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft erreicht werden?

### 4.3 Beratungsangebot edelmann energie

Ziele einer Energieberatung sind, energetische Verbesserungen vorzuschlagen, um die ökologische und energetische Bilanz eines Gebäudes sowie die Behaglichkeit der Bewohner und Bewohnerinnen zu verbessern. Empfohlene Massnahmen umfassen die Bereiche:

1. Energie-Effizienz (Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser): Durch die Sanierung der Gebäudehülle kann die Effizienz gesteigert werden.
2. Heizungsersatz (Energieträgerwechsel): Durch den Ersatz von fossilen mit erneuerbaren Energieträgern können Primärenergie und Treibhausgasemissionen gesenkt werden.
3. Eigenenergieproduktion (Solarwärme, Solarstrom, Erd- und Umweltwärme): Durch die Eigenproduktion an Wärme und Strom kann die gelieferte Endenergie reduziert werden.

Eine Vielzahl von Beratungsangeboten steht zur Verfügung. Tabelle 1 gibt einen Überblick über das Angebot der Firma edelmann energie.

Anbieter	Angebot	Kurze Beschreibung	Anzahl Berichte <sup>3</sup>
<b>Edelmann energie</b>	Energiekonzept edelmann	Umfassendes Konzept. Beinhaltet Angaben zu Massnahmen, Variantenvergleich, Wirtschaftlichkeit, Investitionskosten, Energieeinsparungen und Fördermittel	43
	Energieberatung Rüti	Schriftlicher Bericht zur Begehung. Beinhaltet Angaben zur Bestandsaufnahme, Massnahmen für Gebäudehülle, Haustechnik und erneuerbare Energien	47
	Energieberatung Kilchberg <sup>4</sup>	Schriftlicher Bericht zur Begehung. Beinhaltet GEAK oder GEAK Plus Auswertungen	1
<b>Energie-Coaching Stadt Zürich</b>	Coaching Gebäudecheck	Für die Einstiegsberatung. Gibt Überblick zum Potenzial der Liegenschaft, möglichen Massnahmen und Fördermitteln	2
	Coaching Heizsysteme	Bericht mit Empfehlungen zu Heizungsersatz und Energieträgermöglichkeiten	35
	Coaching Energetische Sanierung	Umfassender Bericht. Beinhaltet Gesamtstrategie für energetische Massnahmen der Gebäudehülle und Haustechnik	28
<b>Energie Zukunft Schweiz</b>	Gebäudemodernisierung	Geeignet für umfassende Sanierungen. Beinhaltet Angaben zu Massnahmen, Kosten-/Nutzen-Verhältnis, Investitionskosten, Energieeinsparungen und Fördermittel	34
	Gebäudecheck	Für die Einstiegsberatung. Gibt Überblick über zweckmässige Massnahmen an Gebäudehülle und Heizung	14
<b>Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK)</b>	GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone	44
	GEAK Plus	Beratungsbericht zum GEAK	4

Tabelle 1: Übersicht der Beratungsangebote der Firma edelmann energie

<sup>3</sup> Anzahl Berichte der Gebäude im betrachteten Portfolio. Pro Gebäude sind ein oder mehrere Berichte möglich.

<sup>4</sup> Energieberatungen in Kilchberg werden erst seit Kurzem angeboten.

## 4.4 Begriffe und Definitionen

### Kunden

Mit Kunden sind alle Auftraggeber und Auftraggeberinnen gemeint, die zwischen 2008 und Ende 2013 eine Energieberatung für eine Gebäudesanierung der Firma edelmann energie erhalten haben. Dies sind private Gebäudebesitzer und Gebäudebesitzerinnen, Immobilienverwalter und -verwalterinnen, Architekten und Architektinnen sowie die öffentliche Hand. Sie werden zusammengefasst als Kunden bezeichnet.

### Gebäudeportfolio

Im Rahmen von Energieberatungen wurden in den letzten sechs Jahren 240 Gebäude und Anlagen besichtigt und betreffend ihrer Energiebilanz untersucht. Um herauszufinden, welche Kunden die empfohlenen Sanierungsmassnahmen umgesetzt haben, wurde eine Umfrage anhand eines Fragebogens durchgeführt, siehe Anhang D. Die Sanierungen von 54 Gebäuden waren der Firma edelmann energie bereits bekannt. Diese und alle Gebäude mit einer Rückmeldung aus der Umfrage (102) flossen in die Auswertung mit ein. Die übrigen Objekte, ohne Rückmeldung, wurden nicht in die Berechnungen aufgenommen. Total ergibt das 156 Gebäude, welche zusammengefasst als Gebäudeportfolio, oder kurz Portfolio, bezeichnet werden.

### Energieträger

In dieser Arbeit werden folgende Begriffe verwendet:

Endenergie	Einteilung	Energieträger	Verwendete Begriffe und Farben
Netto gelieferte Energie	fossil	Heizöl EL	Öl
	fossil	Erdgas	Gas
	fossil, nuklear, erneuerbar	Elektrizität: CH-Verbrauchermix	Strom-Mix
	erneuerbar	Elektrizität: Strom aus 100% erneuerbaren Energien produziert	Strom-Erneuerbar
	erneuerbar	Holzschnitzel / Stückholz	Holz
	erneuerbar	Pellets	Pellets
	erneuerbar	Fernwärme, KVA-Netze	Fernwärme
	erneuerbar	Biogas	Biogas
Eigenproduktion	erneuerbar	Umgebungswärme	Umgebungswärme
	erneuerbar	Erdwärme	Erdwärme
	erneuerbar	Solarwärme	Solarwärme
	erneuerbar	Elektrizität: aus Photovoltaik (PV)	Strom-PV

Tabelle 2: Energieträger: Einordnung und Begriffe

Bemerkung zum Energieträger Elektrizität: Diese Arbeit betrachtet ausschliesslich Raumwärme und Warmwasser, siehe auch Kapitel 5.2, Systemgrenze. Das heisst, alle Angaben zur Elektrizität (Strom-Mix, Strom-Erneuerbar, Strom-PV) beziehen sich ausschliesslich auf die Produktion von Wärme und nicht auf Elektrizität für Beleuchtung oder Betriebseinrichtungen.