



Lernen aus der Praxis - erfolgreiche Beispiele energetischer Sanierungen

Informationsveranstaltung:

24. 05. 2016

Veranstalter:

Energiekommission Ottenbach



Agenda «heute Abend»

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| • Einführung «Allgemein» | Markus Schädler | 1930-2000 |
| • Diskussion der 6 Fallbeispiel | Gioia Schwarzenbach | 2000-2030 |
| • Vertiefung an den 6 Marktständen | Eigentümer mit Götti aus EK | 2030-2100 |
| • Apéro | Alle | 2100-2130 |



Agenda Allgemein

- Ziele der Veranstaltung
- Übersicht
- Wärmepumpen/Solarenergie/Photovoltaik
- Wärmeverbund
- Sanierung Gebäudehülle
- Sanierung Minergie
- Fördergelder
- 6 umgesetzte Praxisbeispiele
- Fragen



Ziele der Veranstaltung

- **Übersicht verschaffen** bei energetischen Sanierungen
- An **6 konkreten Ottenbacher-Projekten** aufzeigen, **was realisiert** wurde, welche **Wirkung** resultierte und welche **Erfahrungswerte** entstanden sind
- **Hemmnisse** abbauen und **«fachchinesische»** Aufklärung
- **Kontakt** zwischen den **«Eigentümern der Beispielprojekte»** und den **«Interessierten»** für energetische Sanierungen **herstellen**
- **Miteinander** weiterkommen zu **energetischen Themen** und **aus gemachten Erfahrungen** profitieren



Übersicht

- **Energiestrategie** des Bundes **2050**
- **MuKE n 2014** (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich)
- **Energievorschriften Kanton Zürich**
- Energiethemen Ottenbach – Energiekommission -> **Pflichtenheft**
- **Minergie, Minergie-P, Minergie-A, Zusatz ECO (z.B. Minergie-P ECO)**
- **Förderbeiträge**



Übersicht

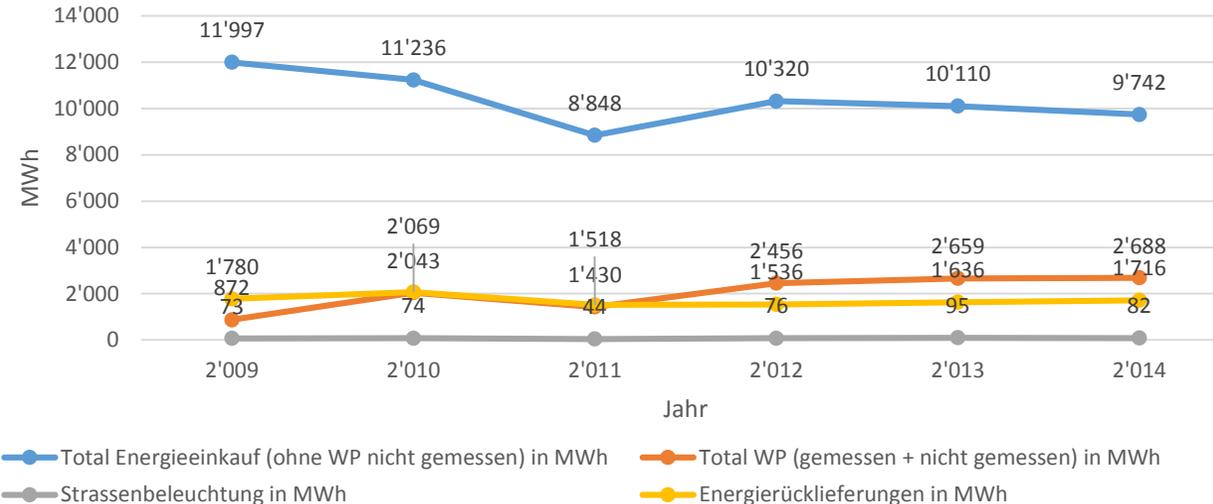
• Statistik Ottenbach

- Gesamt Stromverbrauch **abnehmend(-19%)** von 11'997 MWh (2009) auf 9742 MWh (2014)
- Zunahme von **Wärmepumpen (+35%)** von 233 (2010*) auf 316 (2014)
* wurde erst ab 2010 durch EKZ in Statistik EKZ ausgewertet
- **«pro Kopfverbrauch» hoch, abnehmend (-24%)** von 5032 kWh (2009) auf 3832 kWh (2014)

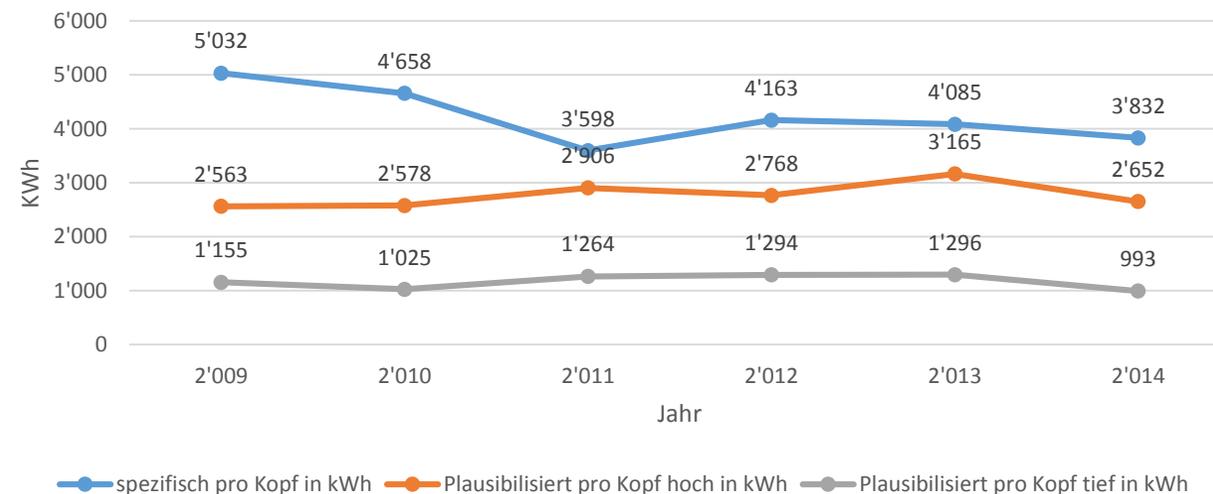
• Quellen

- EKZ
- Statistisches Amt des Kantons Zürich

Elektro Energieverbrauch Ottenbach



Spezifischer Elektroenergieverbrauch pro Kopf





Übersicht

Leistungs- und Kostenvergleich verschiedener Heizungen

- Quelle: www.Energie.ch
- Letzte Aktualisierung 15.8.15 Rolf Gloor
- Bemerkungen auf der Homepage beachten

Bemerkungen:

- Die angegebenen Werte basieren auf einfachen Berechnungen und Schätzungen des Autors.
- Energiekosten: 16 Rp./kWh für Elektrizität; 10 Rp./kWh für Heizöl, Erdgas, Pellet; 4 Rp./kWh für Stückholz (ohne Aufbereitung)
- Kalkulation: gesamte Anlagekosten ohne Wärmeverteilung über 25 Jahre Anlagenlebensdauer mit Unterhalt ohne Verzinsung und ohne Betriebsaufwand (Holzbereitstellung, Ascheentsorgung etc.)
- Auslastung über 3000 Vollastbetriebsstunden pro Jahr, Vorlauftemperatur für Wärmepumpen 35 °C

Energieträger	Heizungssystem	Wärmeabgabe	Heizleistung kW	Wirkungsgrad / COP	Anlagekosten kCHF/kW	Wärmekosten Rp./kWh
Heizöl	Ölfen (atmosphärisch)	direkt	3 - 10	70% - 80%	1,2 - 0,5	16 - 13
						16 - 12
						40 - 12
Erdgas						50 - 15
						14 - 11
						40 - 12
Pellet						12 - 5
						10 - 5
						10 - 5
Stückholz						10 - 4
						16 - 13
						7 - 4
Wärmepumpe						10 - 5
						12 - 6
						12 - 11
Lokale Abwärme		Wasser, Luft	1 - 200	40% - 90%	6 - 0,4	8 - 1
Sonne	Flachkollektoren	Wasser	1 - 20	40% - 60%	14 - 10	19 - 13
	Vakuumröhrenkollektoren	Wasser	1 - 20	60% - 80%	12 - 9	16 - 12
Elektrizität	Elektroöfen	direkt	0,3 - 20	100%	1,7 - 0,3	18 - 16
	Infrartheizung	direkt	0,3 - 2	100%	1,7 - 1,5	20 - 16
	Elektrozentralheizung	Wasser, Luft	5 - 200	95% - 99%	2,0 - 0,2	20 - 16

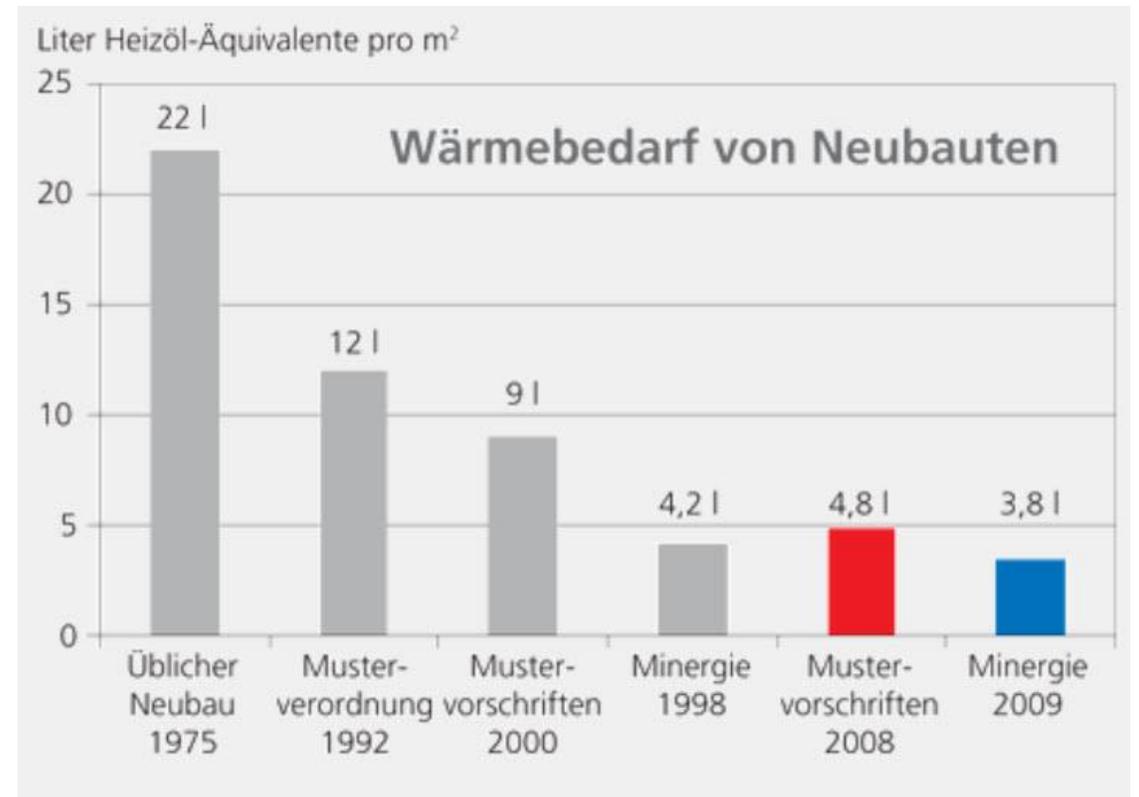


Übersicht

- Entwicklung des Wärmebedarfes

- Aktuelle Grenzwerte

- z.B. Minergie Standard: für Gebäude älter als 2000: **60kWh/m² EBF** (RH, WW und **kontrollierte Lüftung**) entspricht ca. **6 l Heizöl /m² EBF**
- z.B. Minergie Standard: **Neubau: 38 kWh/m² EBF** (RH, WW und kontrollierte Lüftung) entspricht ca. **3.8 l Heizöl / m² EBF**
- **z.B. MuKEN 2014: Neubau: 35 kWh / m² EBF** (RH, WW und kontrollierte Lüftung) entspricht ca. **3.5 l Heizöl / m² EBF**
- **z.B. Minergie-P: Neubau: 30 kWh / m² EBF** (RH, WW und kontrollierte Lüftung) entspricht ca. **3.0 l Heizöl / m² EBF**



Übersicht

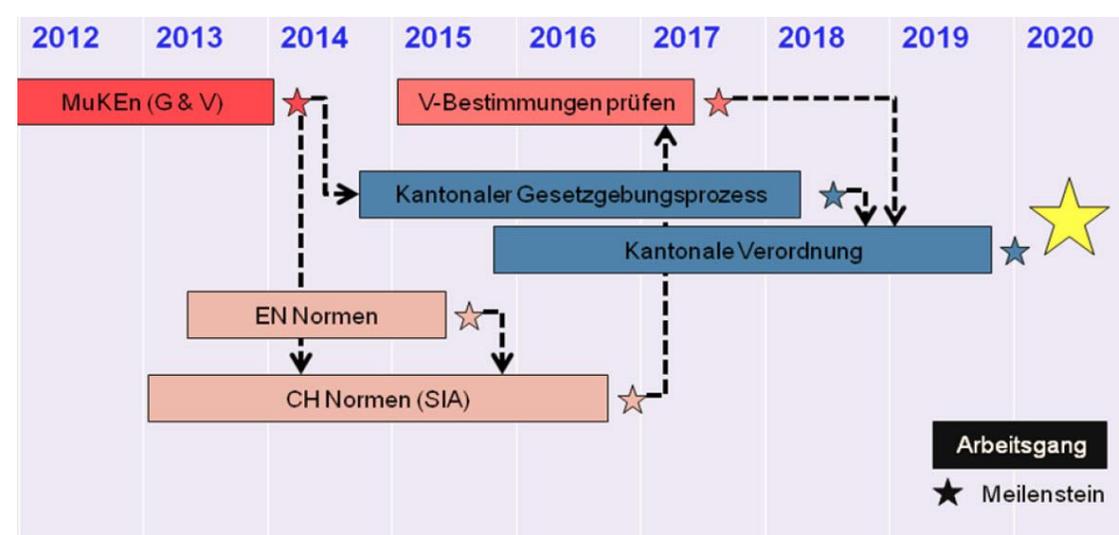
• MuKEN 2014

Neubau von Gebäuden

- Neue Gebäude versorgen sich **ab 2020 ganzjährig möglichst selbst** mit **Wärmeenergie** und zu einem **angemessenen Anteil Elektrizität**.

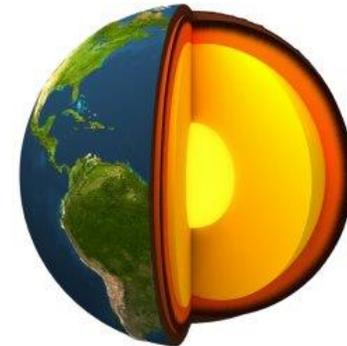
Gebäude **vor 1990** erstellt:

- Die Verwendung von Strom für **Widerstandsheizungen und Warmwasseraufbereitung** wird **ab 2015**, mit einer **Sanierungspflicht innert 10 Jahren verboten**. Die **Warmwasseraufbereitung** muss bei wesentlichen **Sanierungen ab 2020 zum grössten Teil durch erneuerbare Energien** erfolgen.
- Die Umstellung auf erneuerbare Energien sowie die Gebäudehüllensanierung sind verstärkt zu fördern.





Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarenergie



- **erneuerbare Energie**

- Quellen, die sich entweder kurzfristig von selbst erneuern oder deren Nutzung nicht zur Erschöpfung der Quelle beiträgt.

Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarenergie



- **Photovoltaik**

- Umwandlung der Strahlungsenergie
- der Sonne in elektrische Energie



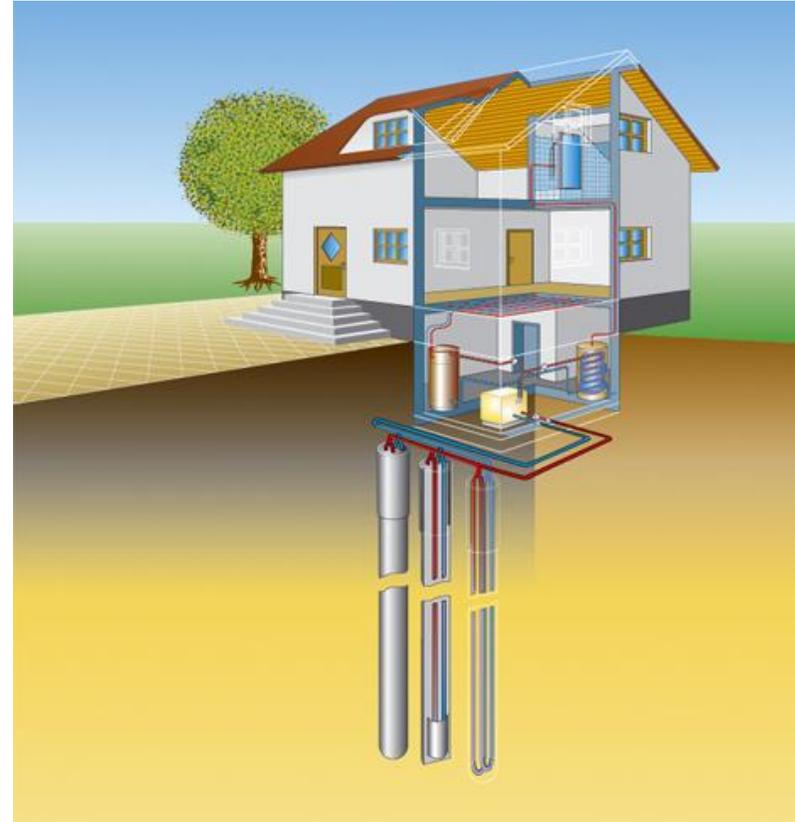
Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarenergie



- **Solarkollektoren**

- Erwärmung von Wasser oder anderen Wärmeträgern

Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarenergie



- **Erdwärmesonden**

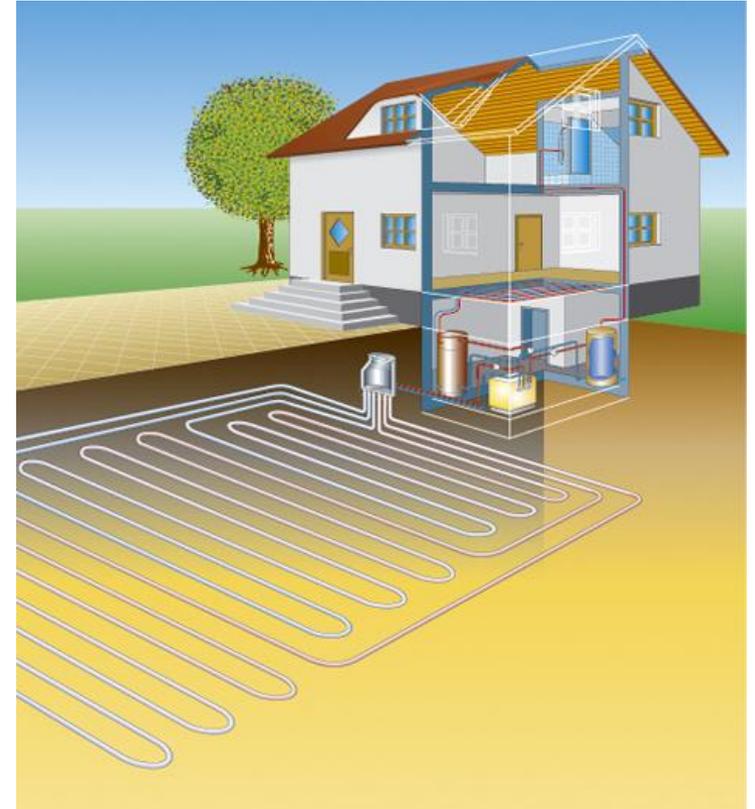
- Senkrecht verlegte Rohre zur Gewinnung von Umgebungswärme für Heizung/Kühlung

Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarenergie



- **Luft/Wasser-Wärmepumpe**
 - Wenn keine Erdsonden-Bohrungen möglich sind.

Wärmepumpen, Photovoltaik und Solarenergie

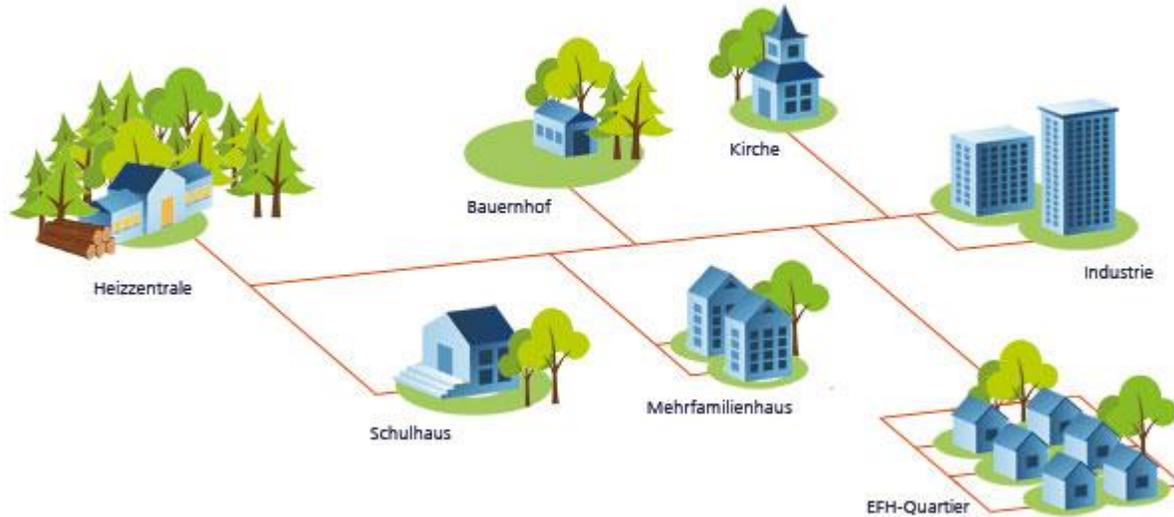


- **Erdwärmekollektor**

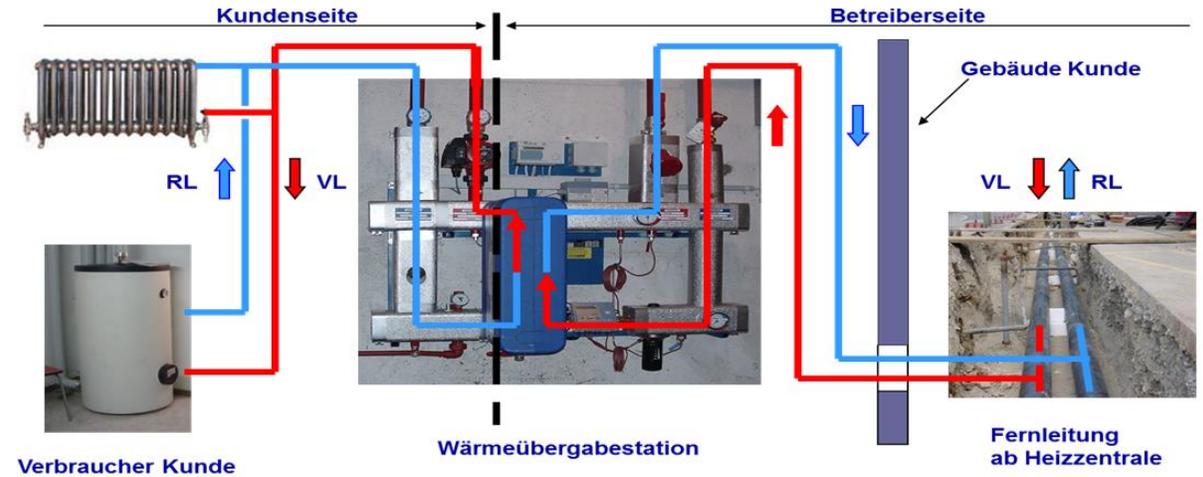
- Waagrecht grossflächig verlegtes Rohrsystem (schlechterer Wirkungsgrad als Erdwärmesonden)



Wärmeverbund



WÄRMEÜBERGABESTATION



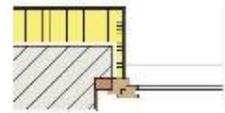
- **Wärmeverbund**

- Ein zentrale Wärmeproduktion versorgt verschiedenen Haushalte.

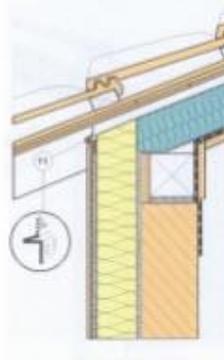
Sanierung Gebäudehülle



Dach



Fenster

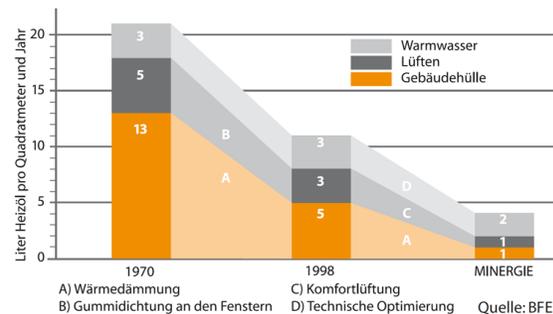


Fassade



Boden

- Wärmeverluste
 - Dach dämmen ca. 20%
 - Fenster ca. 25%
 - Wände dämmen ca. 10%
 - Keller dämmen ca. 10%



Bessere Haustechnik

Der Königsweg



Empfehlung: 1. Schritt: Analyse: z.B. GEAK



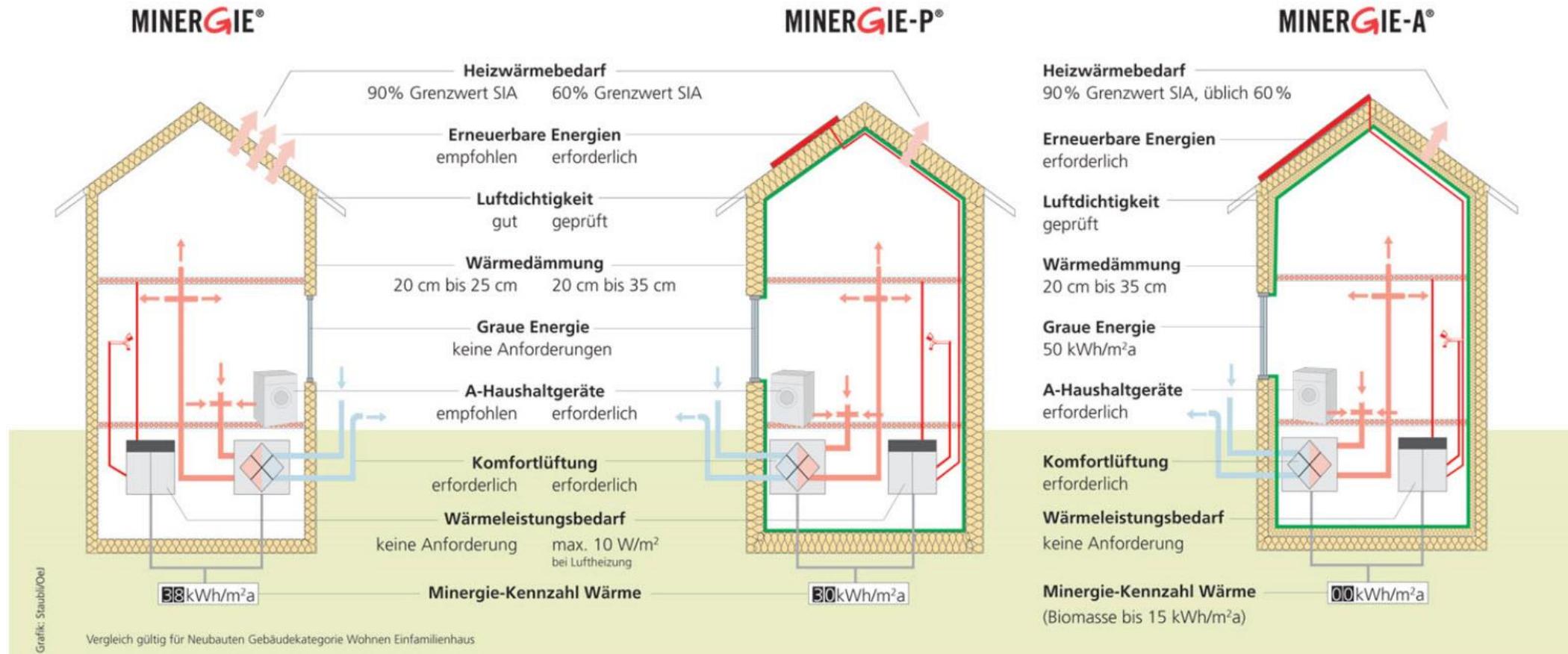
Sanierung Minergie

- Kurzbeschreibung:
 - Kontrollierte Wohnungsbelüftung
 - Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen
 - Dämmung Gebäudehülle
 - Varianten: Minergie, Minergie-P, Minergie-A und Zusatz z.B. Minergie-P Eco
- Vor-/Nachteile:

+ Geringer Energieverbrauch	- hohe Umbaukosten
+ erneuerbare Wärmequellen	- hohe Eingriffstiefe
+ Kontrollierte Belüftung	- lange Amortisationsdauer

Sanierung Minergie

- Vergleich



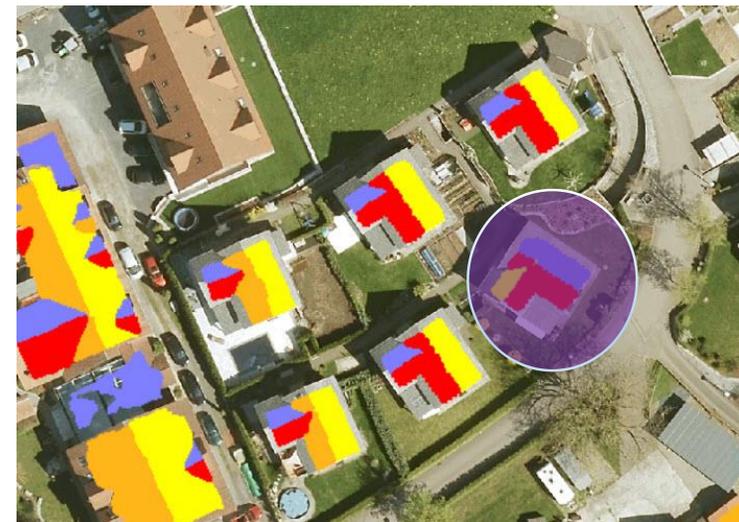


Fördergelder

- Das Gebäudeprogramm
 - Sanierung Fenster und Dämmung (Fassade, Dach, Keller, Estrich)
 - Im 2015 ca. 800 Gesuche, ca. SFr. 100 Mio ausbezahlt
 - Wichtig:
 - **Gesuch ausfüllen, bevor Arbeiten ausgeführt werden!**
- Minergie Gesamtsanierung
 - AWEL, Banken
- Heizung
 - Ersatz Elektroheizung, WP, Verbrauchsabhängige Heizkosten, Ersatz Pumpen, etc.
- Warmwasser
 - Sonnenkollektoren, Ersatz von Elektro-Wärmeboilern

Fördergelder

- Berechnungsbeispiel PV-Anlage (Zahlen aus Solarrechner Energie Schweiz)
 - Gelbe und Rote Flächen: 59 m² PV-Fläche / **ca. 9'000 kWh** Produktion
 - Jahresverbrauch Liegenschaft 2015: **ca. 5000 kWh**
 - Investitionskosten: ca. 25'600 SFr.
 - Leistung: ca. 10 kWp
- Fördergelder
 - 6'400 SFr. (Zahlen aus Solarrechner Energie Schweiz)



- Speicherung
 - Tesla: ca. 6.4 kWh Module
 - Kosten: z.Z. unbekannt

Anmeldedatum	Realisierte Anlageleistung			
	0 - 1.9 kWp	2 - 9.9 kWp	10 - 29.9 kWp	30 kWp und mehr
bis und mit 31.12.2012	KEV	WR	WR	KEV
Vom 01.01.2013 bis 31.03.2014	EIV ³⁾	EIV	WR ²⁾	KEV
ab 01.04.2014	x	EIV ¹⁾	WR ²⁾	KEV

1) Bei einer Inbetriebnahme bis 31.12.2012: weder EIV noch KEV

2) Bei einer Inbetriebnahme bis 31.12.2012: nur KEV möglich

3) Bei einer Inbetriebnahme vor 01.06.2014: EIV, Inbetriebnahme ab 01.06.2014: weder EIV noch KEV



6 Praxisbeispiele

- Fallbeispiel 1, Liegenschaft Hobacherstrasse 1, Adriano Pedranz
Ersatz Oelheizung durch Erdsonden-WP, neue 3 Fachverglasung
- Fallbeispiel 2, Liegenschaft Lienistrasse 11c, Urs Erbacher
Minergiesanierung, mit Luft-Wasser-WP, Einbau kontrollierter Lüftung, etc.
- Fallbeispiel 3, Liegenschaft Lienistrasse 11a, Marino Crescionini
Ersatz Oelheizung durch Erdsonden-WP und PV-Anlage 35 m2
- Fallbeispiel 4, Liegenschaft Muristrasse 25, Johannes Wehrli
Erdsonden-WP, Photovoltaik, Solaranlage, Sanierung bzw. Anbau Minergie P
- Fallbeispiel 5, Liegenschaft Schürmattstrasse 16, Reinhard Saxer
3-Fachverglasung und Ersatz Oelkessel mit Luft-Wasser-WP
- Fallbeispiel 6, «Wärmeverbund Schneebeli», Urs Wyss
Wärmeverbund mit Ausbaupotential aus «Abfallholz und Wärmerückgewinnung»

Fragen

