



Konferenz Kantonaler Energiedirektoren
Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
Conferenza dei direttori cantonali dell'energia
Conferenza dals directurs chantunals d'energia

Energieverbrauch von Gebäuden

Fact Sheet

1. Auflage, August 2014

Bern, 28. August 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Merkmale Gebäudepark Schweiz	4
2.1	Gebäudearten	4
2.2	Zusammensetzung nach Baujahr	4
2.3	Anteil Minergie	5
2.4	Gebäudeprogramm	6
2.5	Energieverbrauch	6
2.6	Heizölverbrauch	10
3	Entscheidungsverhalten der Hauseigentümer	10
4	Erneuerungen	11
4.1	Erneuerungsraten	11
4.2	Bauinvestitionen Hochbau	14
5	Gebäudeenergieausweise	15
6	Internationale Vergleiche	17
	Literaturverzeichnis	19

1 Einleitung

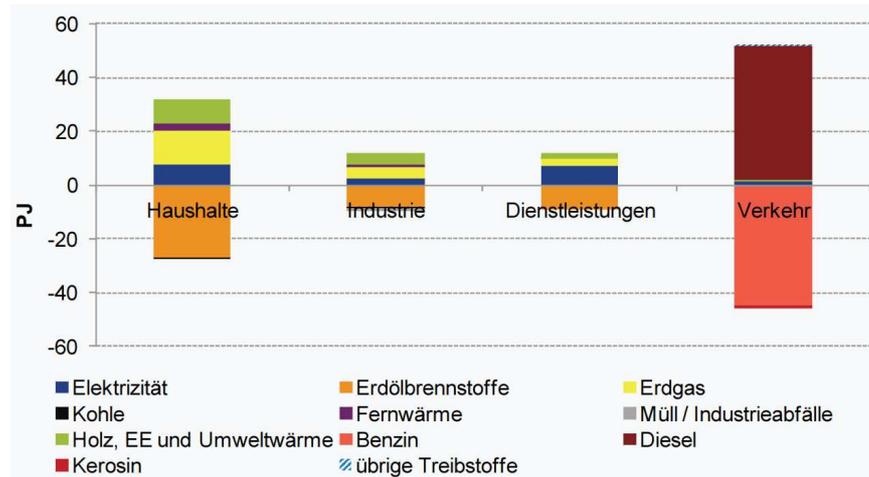
Gegen 50 Prozent der Energie für Gebäude

Private Haushalte sparen fossile Energie, verbrauchen mehr Elektrizität, Erdgas und erneuerbare Energien

Heute wird knapp 50 Prozent des schweizerischen Primärenergieverbrauchs von rund 897 PJ (Stand 2013) für Gebäude aufgewendet: 30 Prozent für Heizung, Klimatisierung und Warmwasser, 14 Prozent für Elektrizität und etwa 6 Prozent für die Herstellung und den Unterhalt.¹

Seit dem Jahr 2000 wurden bei den privaten Haushalten rund 26 PJ fossile Energie pro Jahr eingespart, resp. durch Elektrizität, Erdgas, Holz, erneuerbare Energien und Umweltwärme kompensiert.

Abb. 1 Sektoren nach Energieträgern: Absolute Veränderung 2000 bis 2012

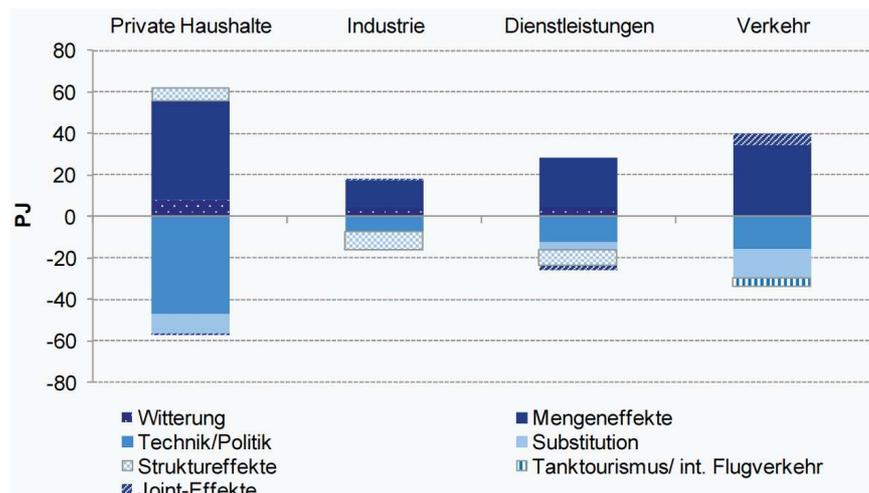


Quelle: BFE (2008)

Politische und technische Massnahmen führen zu Reduktion, welche tiefer als Anstieg aufgrund von Mengeneffekten

Aufgrund politischer und technischer Massnahmen² wurden von 2000 bis 2012 83.4 PJ Energie eingespart, davon 47 PJ bei den privaten Haushalten. Der Mengeneffekt (Bevölkerungswachstum, Wohnflächenwachstum) hat allerdings zu einem Mehrverbrauch von 119.6 PJ geführt, davon 48.1 PJ bei den privaten Haushalten.

Abb. 2 Sektorale Veränderung des Energieverbrauchs: 2000 bis 2012



Quelle: BFE (2008)

Ziel Factsheet: Analyse Energieverbrauch Gebäude

In diesem Fact Sheet sollen die Hintergründe des Energieverbrauchs im Bereich der Gebäude betrachtet werden. Aufgrund der Datenlagen werden insbesondere Wohngebäude analysiert, d.h. der Sektor „private Haushalte“.

¹ BFE (2014)

² Dazu gehören: Technologischer Fortschritt, Energiepolitik, Bauliche Massnahmen, Massnahmen zur Energieeffizienz

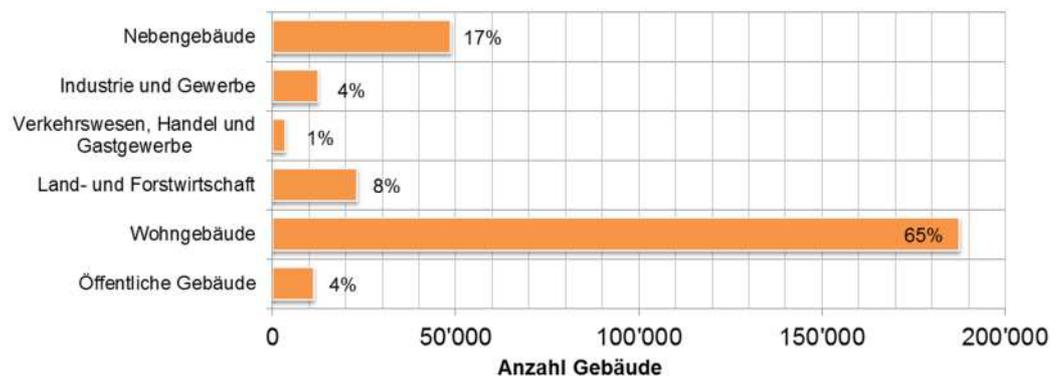
2 Merkmale Gebäudepark Schweiz

2.1 Gebäudearten

Drei Viertel der 2.3 Mio Gebäude sind bewohnt

In der Schweiz gibt es rund 2.3 Mio Gebäude, davon knapp drei Viertel (1.67 Mio) mit Wohnnutzung. Bei den Gebäuden ohne Wohnnutzung ist die genaue Anzahl nicht bekannt. Im Jahr 2012 waren von den Gebäuden mit Wohnnutzung 83 Prozent reine Wohngebäude (58 Prozent Ein- und 25 Prozent Mehrfamilienhäuser), 12 Prozent Wohngebäude mit Nebennutzung und fünf Prozent Gebäude mit teilweiser Wohnnutzung.³ Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Aufteilung des Gebäudebestands des Kantons Zürich.

Abb. 3 Gebäudebestand Kanton Zürich 2013



Quelle: GVZ (2013)

Zwei Drittel der Energiebezugsflächen sind in Wohngebäuden

Für die gesamte Schweiz ist keine aktuelle Statistik mit der Anzahl Gebäude verfügbar. Im Jahr 2012 waren 67 Prozent der Energiebezugsflächen⁴ in Wohngebäuden, 21 Prozent in Dienstleistungsgebäuden sowie 12 Prozent in Industriegebäuden.⁵ Total betrug die Energiebezugsfläche 2012 rund 745 Mio Quadratmeter. Die jährliche Wachstumsrate wird auf rund 1.6 Prozent geschätzt.⁶

2.2 Zusammensetzung nach Baujahr

Eines von fünf Gebäuden wurde nach 1990 erbaut

Knapp vier Fünftel aller Gebäude in der Schweiz wurden vor 1990 erstellt. Damit liegt die Schweiz im europäischen Durchschnitt.⁷ Seit 1995 wurden in der Schweiz durchschnittlich 17'000 Gebäude mit Wohnnutzung erstellt. Davon sind knapp unter drei Viertel Einfamilienhäuser und ein Viertel Mehrfamilienhäuser. Wohngebäude mit Nebennutzung oder Gebäude mit teilweiser Wohnnutzung werden selten gebaut (rund drei bis vier Prozent aller Neubauten seit 1995).⁸ Zum Vergleich: In Deutschland sind ebenfalls knapp vier Fünftel aller Wohngebäude vor 1990 gebaut worden.⁹

³ Bundesamt für Statistik (2012)

⁴ Energiebezugsfläche = Summe aller Grundflächen eines Gebäudes, die beheizt beziehungsweise klimatisiert werden, inkl. Gebäudehülle.

⁵ Bundesamt für Energie (2013)

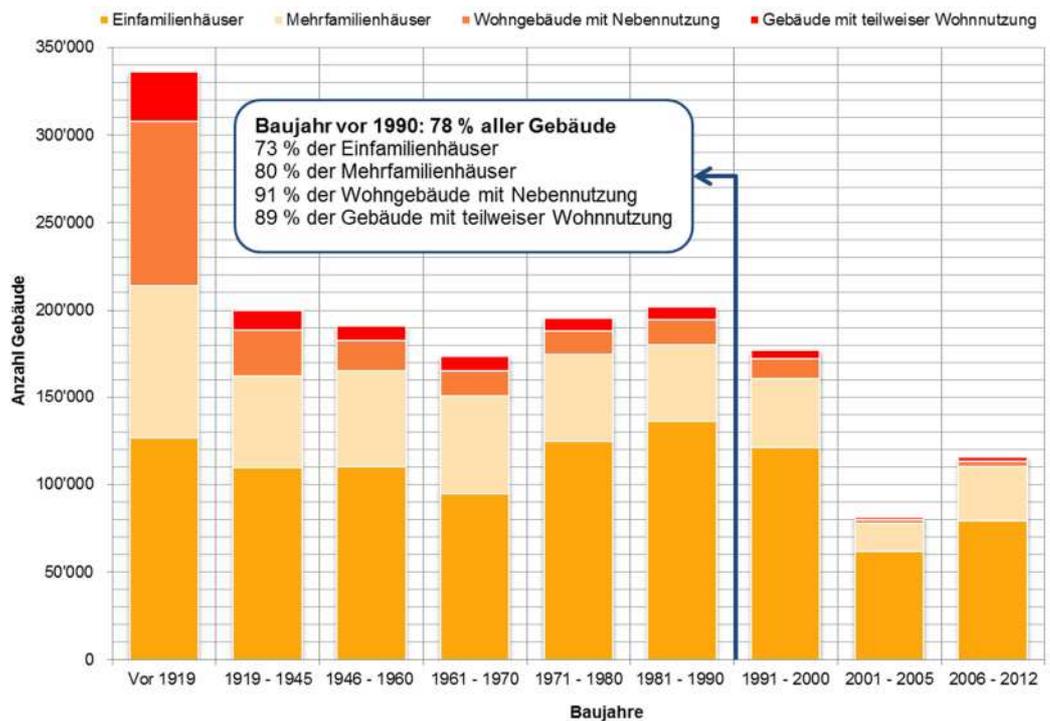
⁶ Prognos AG, Infras AG und Tep Energy GmbH (2013)

⁷ Buildings Performance Institute Europe (2011)

⁸ Bundesamt für Statistik (2014)

⁹ Zensus (2011)

Abb. 4 Gebäude mit Wohnnutzung pro Bauperiode



Quelle: Bundesamt für Statistik (2014)

2.3 Anteil Minergie¹⁰

Minergie v.a. im Bereich Neubauten

Minergie ist ein Baustandard für neue und modernisierte Gebäude. 1994 wurden die ersten beiden Wohngebäude realisiert. Seither sind total 32'692 Gebäude nach Minergie neu erstellt oder modernisiert worden. Davon sind:

- 85 Prozent Neubauten im Bereich Wohnen
- Sechs Prozent Modernisierungen im Bereich Wohnen
- Sieben Prozent Neubauten im Bereich Dienstleistungen und Industrie
- Zwei Prozent Modernisierungen im Bereich Dienstleistungen und Industrie

Ca. 3000 bis 4000 neue Gebäude pro Jahr

Pro Jahr kommen zwischen 3000 und 4000 neue Wohngebäude nach Minergiestandard hinzu. Dies bedeutet, dass etwa 13 Prozent der Neubauten und zwei Prozent der Sanierungen in der Schweiz nach Minergie zertifiziert werden. Die nach Minergie zertifizierten Gebäude entsprechen rund 35 Mio Quadratmetern Energiebezugsfläche, d.h. knapp unter fünf Prozent aller Energiebezugsflächen.

Von den total 1275 einzelnen Minergiemodulen entfallen 51 Prozent auf Leuchten, 20 Prozent auf Fenster und 16 Prozent auf Wände/Dächer. Die übrigen 152 Module verteilen sich auf Holzfeuerstätten, Holzheizungen, Komfortlüftungen, Raumkomfort, Sonnenschutz, thermische Solaranlagen sowie Türen.

Finanzieller Mehrwert für Hauseigentümer durch Minergielabel

Das Minergielabel ist preisrelevant: Käufer akzeptieren einen um sieben Prozent höheren Kaufpreis für ein Haus mit Minergielabel im Vergleich zu einem Haus ohne das Label.¹¹

¹⁰ Minergie (2014)

¹¹ Buildings Performance Institute (2009)

2.4 Gebäudeprogramm

Zwei Teile: a) Gebäudehülle und b) Förderung erneuerbare Energien, Abwärmenutzung und Gebäudetechnik

Das Gebäudeprogramm der Kantone unterstützt seit dem Jahr 2010 Hausbesitzer bei der energetischen Sanierung von Gebäuden mit Baujahr vor 2000. Grundlage dafür ist das CO₂-Gesetz, resp. die CO₂-Abgabe auf Brennstoffe. Bis 2019 stehen rund 320 bis 360 Mio CHF pro Jahr zur Verfügung. Das Gebäudeprogramm besteht aus zwei Teilen:

- Teil A: Ein nationaler, schweizweit einheitlicher Teil mit Massnahmen zur Gebäudehülle
- Teil B: Kantonale Zusatzprogramme zur Förderung erneuerbarer Energien, der Abwärmenutzung und der Gebäudetechnik

Seit Beginn des Programms 2010 wurden total 766 Mio CHF ausbezahlt, wobei die ausbezahlten Fördermittel 2013 gegenüber 2012 um 16 Prozent gesunken sind. Total wurden seit 2010 über die Lebensdauer aller Massnahmen 11.5 Mio Tonnen CO₂, bzw. 58'054 GWh eingespart¹². Rund drei Viertel der Einsparungen entfallen auf Dämmungen bei Dach und Aussenwand.

Grosse Unterschiede in den Kantonen

2013 wurden pro 1000 Gebäude zwischen 3.5 (Genf) und 12.8 (Neuenburg) Zusagen erteilt. Rund 42 Prozent der Auszahlungen betreffen Dachsanierungen, 35 Prozent Fassadensanierungen, 9 Prozent Fenstersanierungen und 11 Prozent Dämmung gegen unbeheizte Räume (Prozente der sanierten Flächen). Gut drei Viertel der Gesuche beanspruchten rund die Hälfte der gesamten Fördersumme. Knapp ein Prozent der Gesuche haben eine Fördersumme von mehr als 100'000 Franken, beanspruchen aber insgesamt über zehn Prozent der Fördersumme.¹³

Mitnahmeeffekte zunehmend

Die Mitnahmeeffekte haben in den letzten Jahren zugenommen. Bei 37 Prozent der im 2014 befragten Hauseigentümer hat das Gebäudeprogramm weder zu umfangreicheren noch zu qualitativ besseren Sanierungen geführt.¹⁴

2.5 Energieverbrauch

Gesamtenergieverbrauch

Gebäude rund 50 Prozent des Energieverbrauchs

2013 wurden in der Schweiz 896 Mio TJ Energie verbraucht. Davon entfallen 35 Prozent auf den Verkehr, 29 Prozent auf die privaten Haushalte, 18 Prozent auf die Industrie und 17 Prozent auf Dienstleistungen. Rund ein Drittel entfällt auf Raumwärme. Ein Viertel entfällt auf Antriebe und Prozesswärme. Die restlichen Positionen sind Beleuchtung, Haustechnik und Klima/Lüftung.

Abb. 5 Endenergieverbrauch nach Verwendungszwecken in PJ

	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Δ '00 - '12
Raumwärme	268.5	281.7	249.7	274.2	266.6	298.3	231.4	261.4	-2.6%
Warmwasser	46.3	46.3	46.4	46.7	46.6	47.0	45.4	46.2	-0.2%
Prozesswärme	93.4	101.9	100.6	101.1	94.1	98.8	97.9	96.2	+3.0%
Beleuchtung	24.9	26.3	26.5	26.8	26.5	26.9	26.8	26.7	+6.9%
Klima, Lüftung, HT	19.3	21.3	19.7	20.8	21.2	22.0	20.9	21.9	+13.5%
I&K, Unterhaltung	8.5	9.4	9.8	10.0	10.2	10.4	10.2	10.1	+18.8%
Antriebe, Prozesse	67.3	69.9	71.6	72.0	69.3	71.5	71.3	70.9	+5.3%
Mobilität Inland	229.7	233.8	235.7	236.3	235.8	237.1	238.3	239.9	+4.4%
sonstige	12.6	15.3	15.8	16.0	15.8	16.8	17.3	17.8	+41.9%
inländ. Energieverbrauch	770.5	805.9	775.7	803.8	785.9	828.9	759.5	791.1	+2.7%
sonstige Treibstoffe	74.7	62.3	69.7	72.8	68.9	68.9	69.6	71.0	-5.0%
Total Endenergieverbrauch	845.2	868.2	845.4	876.6	854.8	897.7	829.0	862.0	+2.0%

Quelle: Bundesamt für Energie (2013)

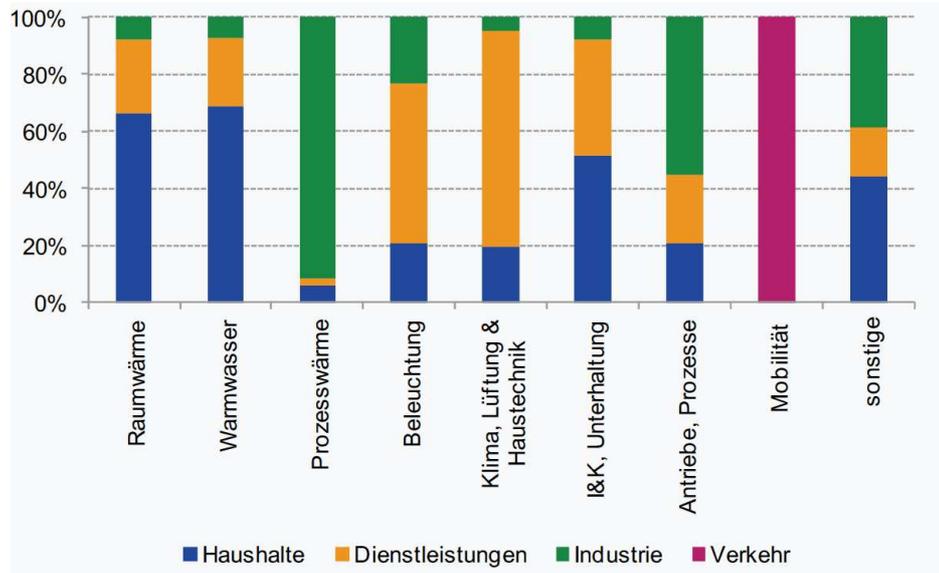
¹² Zum Vergleich: Das AKW Mühleberg produzierte 2013 netto 3'068 GWh (Mühleberg 2014).

¹³ Gebäudeprogramm (2013)

¹⁴ Gebäudeprogramm (2014)

Mehr als die Hälfte der Energie wird mit Erdölprodukten hergestellt

Abb. 6 Prozentuale Verteilung der Energieverbräuche des Jahres 2012 für die unterschiedlichen Verwendungszwecke auf die Verbrauchssektoren



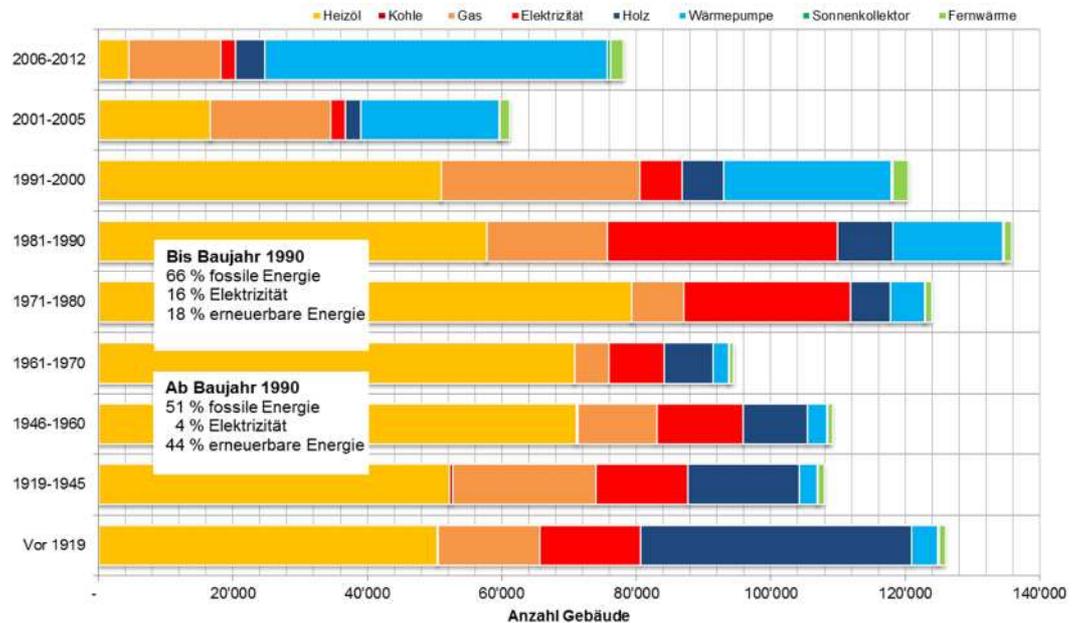
Quelle: Bundesamt für Energie (2013)

Energieträger der Heizung

Bei Neubauten sinkender Anteil fossile Energie bei Heizungen

47 Prozent aller Einfamilienhäuser werden mit Heizöl beheizt, 12 Prozent mit Elektrizität und 26 Prozent mit erneuerbaren Energien (v.a. Holz und Wärmepumpe). Bei den Mehrfamilienhäusern werden 57 Prozent mit Heizöl beheizt, 7 Prozent mit Elektrizität und 16 Prozent mit erneuerbaren Energien.

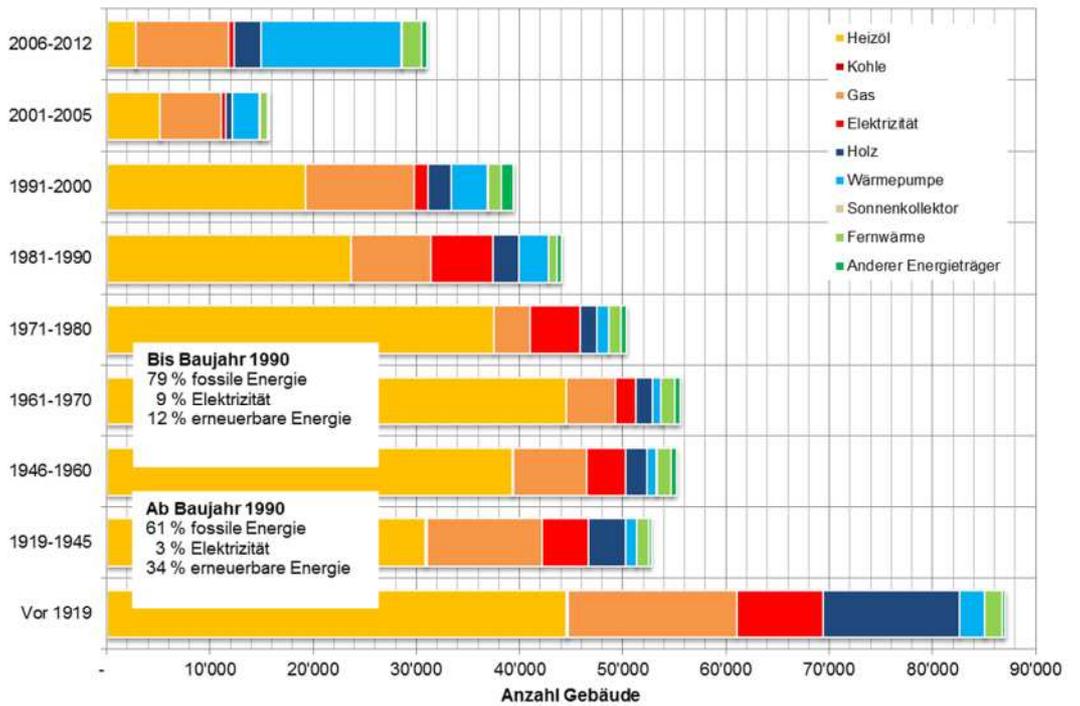
Abb. 7 Einfamilienhäuser: Energieträger der Heizung nach Bauperiode



Quelle: BFS (2012)

Bei MFH rund 10 Prozent mehr Heizungen mit fossiler Energie als bei EFH

Abb. 8 Mehrfamilienhäuser: Energieträger der Heizung nach Bauperiode



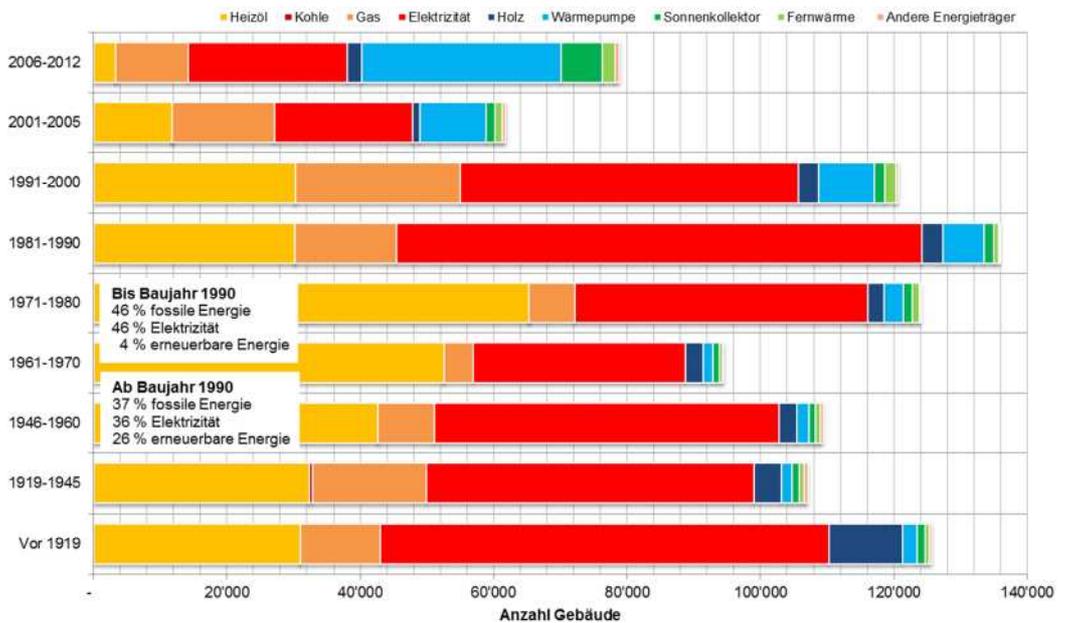
Quelle: BFS (2012)

Energieträger der Warmwasseraufbereitung

Bei Neubauten sinkender Anteil fossile Energie, Wärmepumpe dominiert

Während in den Bauperioden bis Ende der 1980er Jahre Heizöl dominierte, ist seit 2006 die Wärmepumpe die dominierende Energiequelle zur Warmwasseraufbereitung.

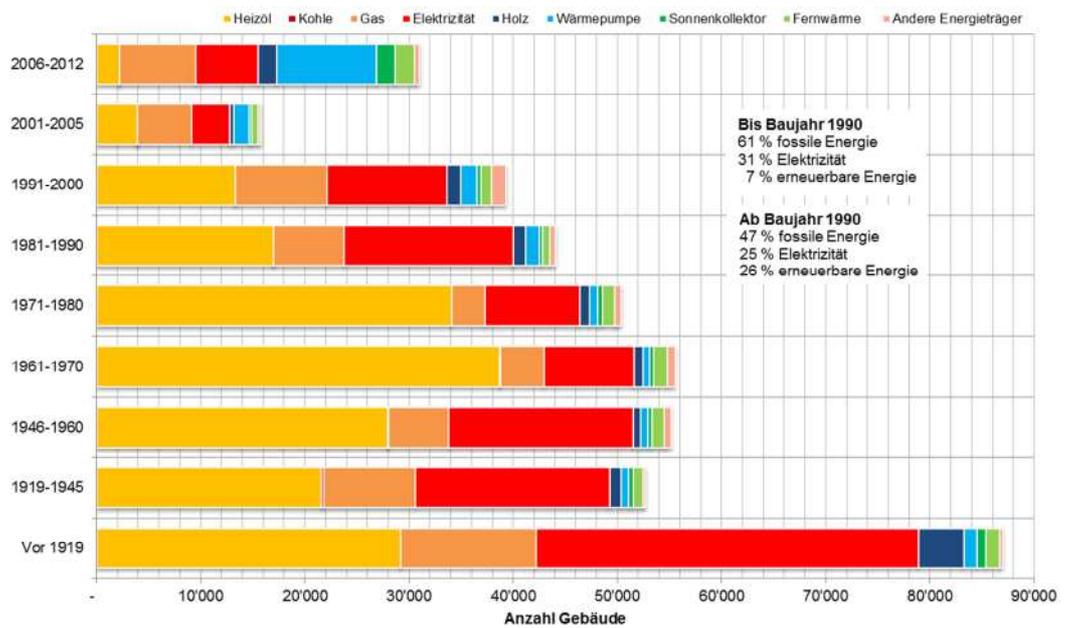
Abb. 9 Einfamilienhäuser: Energieträger der Warmwasseraufbereitung nach Bauperiode



Quelle: BFS (2012)

Bei MFH um 10 Prozent höherer Anteil fossiler Energie als bei EFH

Abb. 10 Mehrfamilienhäuser: Energieträger der Warmwasseraufbereitung nach Bauperiode



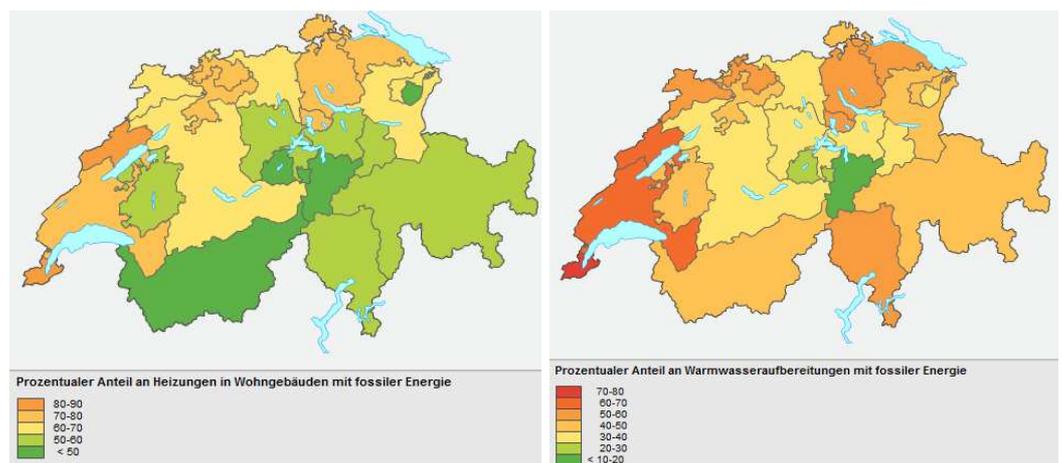
Quelle: BFS (2012)

Kantonale Unterschiede

Je nach Kanton 40 bis 90 Prozent Heizungen mit fossiler Energie

Die Unterschiede zwischen den Kantonen sind beträchtlich: Während im Kanton Genf 89 Prozent aller Heizungen mit fossilen Energien betrieben werden, sind es im Kanton Uri 42 Prozent. Auch bei der Warmwasseraufbereitung unterscheiden sich die Kantone deutlich: Während in Genf fünf Prozent der Warmwasseraufbereitung mit erneuerbaren Energien erfolgt, sind es im Kanton Basel Stadt 24 Prozent.

Abb. 11 Prozentuale Anteile fossiler Energiequellen bei Heizungen und Warmwasser nach Kantonen



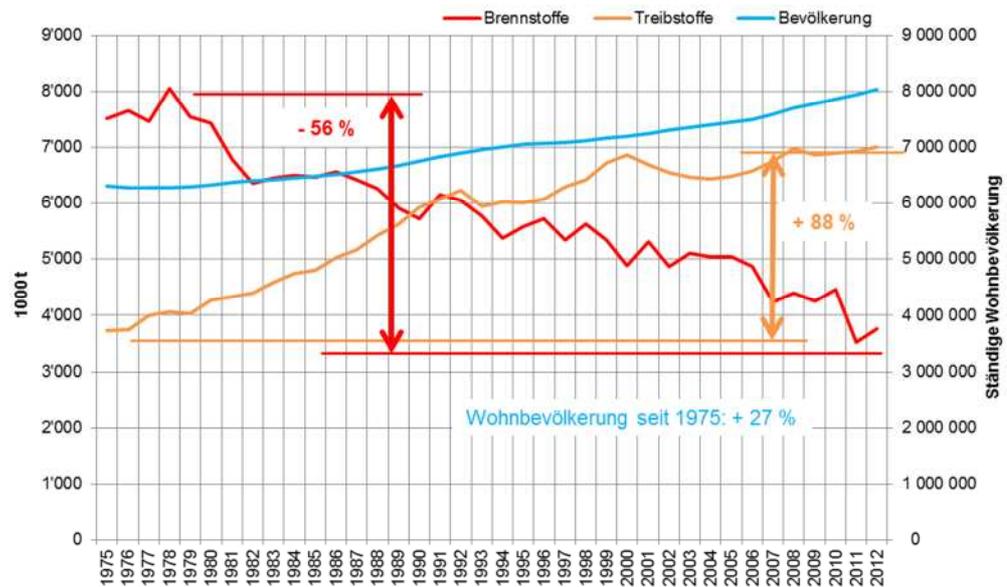
Quelle: BFS (2000)

2.6 Heizölverbrauch

Heizölverbrauch seit 2011 wieder angestiegen

52.3 Prozent der Energie wird mit Erdölprodukten hergestellt (18.8 Prozent Brennstoffe, 33.5 Prozent Treibstoffe). Der Verbrauch an Brennstoffen (=Heizöl) war 1978 auf dem historischen Höchststand und ist bis 2011 um rund 56 Prozent gesunken. Seit 2011 ist der Verbrauch wieder um sechs Prozent angestiegen. Der Verbrauch von Treibstoffen ist seit 1975 kontinuierlich angestiegen. Der Pro Kopf Bedarf ist seit 1975 von 1.18 Tonnen Brennstoffe auf 0.47 Tonnen Brennstoffe im Jahr 2012 gesunken.

Abb. 12 Verbrauch von Brenn- und Treibstoffen



Quelle: BFE (2014)

3 Entscheidungsverhalten der Hauseigentümer

Drei Viertel aller Immobilieneigentümer sind nicht professionell und sanieren i.d.R. weniger umfassend als institutionelle Eigentümer

Rund 75 Prozent der Haus- oder Wohnungseigentümer sind «nicht professionelle» Immobilienbesitzer, d.h. private Hauseigentümer. Die übrigen 25 Prozent sind professionelle, i.d.R. institutionelle, Hauseigentümer. Der Anteil an professionellen Hauseigentümern nimmt laufend zu.¹⁵ Die wichtigsten Unterschiede sind:

- **Institutionelle Eigentümer** verfolgen eine langfristige Werterhaltungs- und Wertsteigerungsstrategie. Ihre Entscheidung für oder wider eine Erneuerung hängt von der Marktsituation und dem rechtlichen Spielraum für Mietzinserhöhungen ab. Diese Gruppe erneuert die Gebäudeelemente schrittweise (wobei z.T. nur die für die Vermietung wichtigen Elemente im Vordergrund stehen) und in der Tendenz jeweils auch umfassender (eher Gesamterneuerungen als private Eigenheimbesitzer).
- Für **private Eigenheimbesitzer** steht die langfristige Substanzerhaltung und geringere Unterhaltskosten im Vordergrund. Sie vollziehen primär eine kontinuierliche Instandsetzungsstrategie mit relativ kleinen Einzelmaßnahmen (kaum «Pakete» bzw. Gesamterneuerungen).

Fenster werden häufiger energetisch saniert als Fassaden und Kellerdecken

Rund 60% der EFH-Besitzer haben in den letzten 15 Jahren eine Erneuerung an einem oder mehreren Teilen der Gebäudehülle vorgenommen. Am häufigsten werden Fenstererneuerungen, gefolgt von Massnahmen an der Fassade, am Dach/Estrichboden und schliesslich an der Kellerdecke/-boden durchgeführt. Meistens energetisch erneuert werden die Fenster; die Fassade wird dagegen oftmals nur instandgesetzt («Pinsel-

¹⁵ Schnorf, P. (2011)

Finanzielle Überlegungen für/gegen energetische Sanierungen entscheidend

renovation»). Handänderungen, Beratungsangebote, Fördermassnahmen und Gebäudelabels haben dabei wenig Einfluss auf den Zeitpunkt der Erneuerung.

Wichtigste Auslöser für eine Erneuerung an der Gebäudehülle sind Werterhaltung des Gebäudes und Energieeinsparpotenziale. Bei der Fassadenerneuerung spielen ästhetische Aspekte, bei anderen Bauteilen die Steigerung des Wohnkomforts eine bedeutende Rolle. Wenn energetische Erneuerungen als finanziell nicht interessant, resp. nicht rentabel eingestuft werden oder die finanziellen Mittel fehlen, werden oft reine Unterhaltsarbeiten anstelle von energetischen Erneuerungen durchgeführt.

Laut Experten gibt es keinen eigentlichen Hauptgrund bzw. keine zentralen Gründe für die «schleppende» Erneuerungstätigkeit im Wohnungsbereich. Vielmehr ergeben sich diese aus einem Zusammenspiel zahlreicher kleiner Faktoren:¹⁶

- Ursache für aufgeschobene Erneuerungen ist weniger die mangelnde Liquidität als vielmehr ein fehlendes Bewusstsein zu Höhe bzw. eine mangelhafte Berechnung der nötigen Rückstellungen seitens der Eigentümerschaft. Als wichtige Hemmfaktoren gelten die Umtriebe (persönliche Befürchtungen, Unannehmlichkeiten, Überforderung, fehlendes Know how, administrativer Aufwand, Immissionen, Widerstand der Mieter etc.) sowie die persönliche Lebenssituation des privaten Eigentümers.
- Bei privaten Eigentümern von Stockwerkeigentum können Liquiditätsengpässe auftreten, da die Einzahlungen in den Erneuerungsfonds nicht für umfassende Sanierungen ausreichen. Als Hemmfaktor kann zudem das Erfordernis qualifizierter Mehrheiten für Investitionen in gemeinschaftliche Gebäudeteile wirken.
- Sowohl für institutionelle wie für viele private Wohnungsvermieter kann eine ungenügende Überwälzbarkeit von Erneuerungskosten auf die Mieterschaft aufgrund der Wohnmarktsituation oder wegen mietrechtlicher Beschränkungen ein Hinderungsgrund für umfassende Sanierungsmassnahmen sein.
- Häufig ist die Option auf einen späteren Ersatzneubau ein Argument für den Verzicht auf eine Gebäudeerneuerung.

4 Erneuerungen

4.1 Erneuerungsraten

Erneuerungsrate Wohngebäude

Knapp die Hälfte aller Wohngebäude ist saniert

Von allen bestehenden Wohngebäuden im Jahr 2000 wurden rund 45 Prozent seit dem Jahr 1970 einmal renoviert. Von den vor 1990 erstellten Wohngebäuden wurde jedes zweite in den letzten 30 Jahren renoviert. Dabei unterscheiden sich die Renovationsraten innerhalb der Kantone stark: Im Kanton Tessin sind 71 Prozent der vor dem Jahr 1990 erstellten Einfamilienhäuser renoviert. In den Kantonen Uri und Nidwalden sind es 38 Prozent. Bei den Mehrfamilienhäusern liegen die entsprechenden Werte zwischen 67 Prozent (Jura) und 24 Prozent (Genf).

¹⁶ BHP – Hanser und Partner AG (2014)

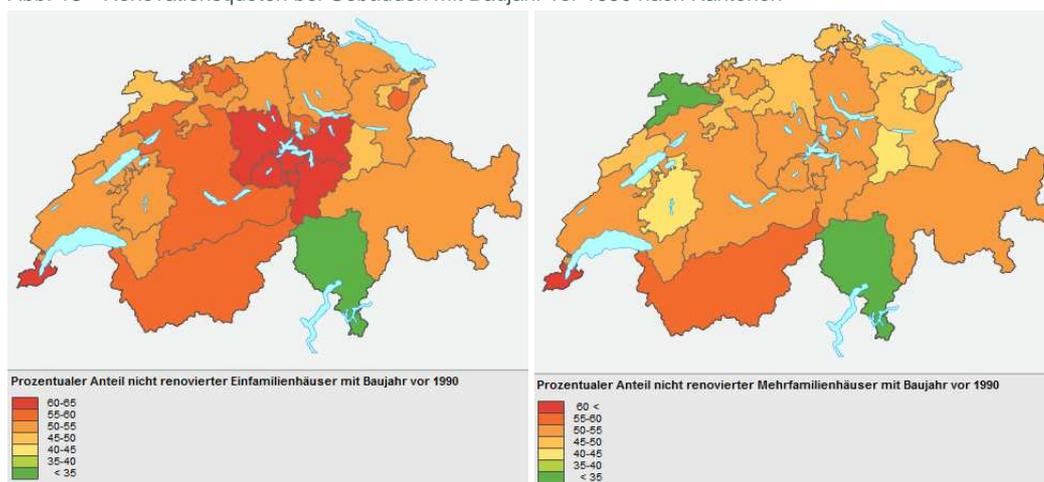
Tab. 1 Bau- und Renovationsperiode¹⁷ der Wohngebäude (Stand: 2000)

Bau- periode	Total Bau Wohnge- bäude	Renoviert in den letzten ...				Keine Renova- tion
		20 bis 29 Jah- ren	10 bis 19 Jahren	5 bis 9 Jahren	4 Jahren	
Vor 1919	327'551	13 %	22 %	13 %	17 %	35 %
1919-45	192'565	12 %	22 %	14 %	17 %	34 %
1946-60	192'753	8 %	18 %	12 %	17 %	44 %
1961-70	173'324	4 %	13 %	11 %	17 %	54 %
1971-80	195'495	2 %	9 %	10 %	15 %	64 %
1981-90	203'999		5 %	5 %	10 %	80 %
1991-95	80'269			6 %	6 %	88 %
1996-00	96'204				8 %	92 %
Alle	1'462'160					55 %

Quelle: BFS (2000)

Grosse kantonale Unterschiede: Tessin höchste, Zentralschweiz tiefste Renovationsquoten bei EFH

Abb. 13 Renovationsquoten bei Gebäuden mit Baujahr vor 1990 nach Kantonen



BFS (2000)

Energetische Renovationsquoten von Bauteil abhängig, am höchsten bei Fenstern, am tiefsten bei Fassaden und Kellerdecken

Die gesamtschweizerischen Renovationsquoten entsprechen einer Sanierungsrate¹⁸ von 1.5 Prozent pro Jahr. Da nicht jede Renovation energetischer Art ist, liegt die jährliche Rate der energetischen Verbesserungen tiefer. Zudem hängt sie stark vom Bauteil ab. Während sie bei Fenstern rund 3.5 Prozent beträgt, liegt sie bei Dächern zwischen 2 und 2.4 Prozent und bei Fassaden und Kellerdecken bei rund 1 bis 1.1 Prozent. Insbesondere bei Fenstern ist in den letzten Jahren – abhängig von der Bauperiode – ein deutlicher Anstieg der Rate energetischer Verbesserungen bis auf 6 Prozent feststellbar. Der tiefe Wert für Fassaden ergibt sich durch die Tatsache, dass lediglich bei rund 15 Prozent der Sanierungen im Fassadenbereich energetisch durchgeführt werden.¹⁹

¹⁷ Renovation: Als Renovation gilt jede Veränderung oder Umgestaltung, welche eine merkliche Wertsteigerung des betreffenden Gebäudes zur Folge hat.

¹⁸ Aus den Erneuerungsraten kann der Investitionszyklus abgelesen werden: Eine Rate von 1 bis 1.5 Prozent p.a. ergibt einen Investitionszyklus von rund 65 bis 100 Jahren, eine Rate von 3 bis 4 Prozent einen solchen von 25 bis gut 30 Jahren.

¹⁹ Ott et al. (2013)

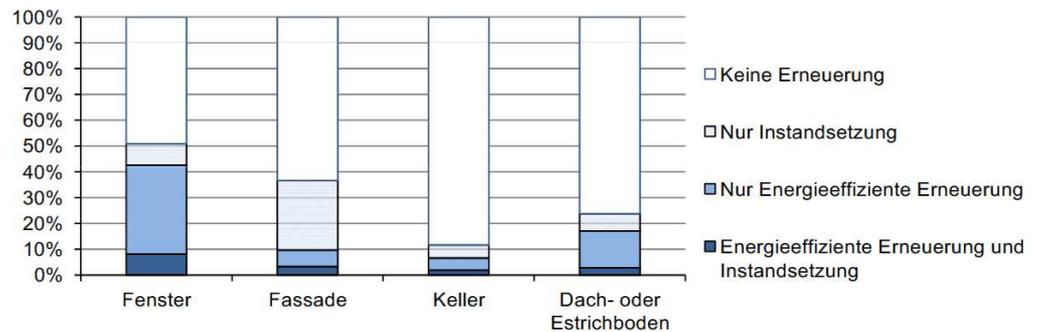
Der Kanton Zürich hat für seinen Bestand an Altbauten eine jährliche Verbesserung der Energieeffizienz von 1.3 Prozent festgestellt. Für den Kanton Zürich liegt sie beispielsweise bei 1.3 Prozent, d.h. Altbauten verbessern ihre Energieeffizienz um jährlich 1.3 Prozent.²⁰

Abb. 14 Erneuerungsrate nach Bauteilen bei Mehrfamilienhäusern

	Jährliche Rate energie-effiziente Erneuerungen (% pro Jahr)		Anteil der energie-effizienten Erneuerungen am Total aller Massn.	
	Baujahr ≤ 1980	Baujahr >1980	Baujahr ≤ 1980	Baujahr >1980
Fenster	3% - 6%	0.5% - 3%	~ 90%	~65%
Fassade	0.4% - 1.8%	0% - 0.6%	20% - 40% (<1960) 40% - 60% (>1960)	Not enough data
Steildach	1.0% - 2.7%	0.5% - 0.8%	70% - 80%	Not enough data
Flachdach	1.8% - 4.2%	Not enough data	70% - 80%	Not enough data
Kellerdecke	0.3% - 2%	Not enough data	80% - 90%	Not enough data

Quelle: Jakob, M. (2013)

Abb. 15 Erneuerungsrate nach Bauteilen bei Einfamilienhäusern



Jakob, M. (2013)

Erneuerungsrate Büro- und Verwaltungsgebäude

Keine Unterschiede zwischen Wohn-, Büro- und Verwaltungsgebäuden

Die energetischen Erneuerungsrate von Büro- und Wohngebäuden ähnlich sind. Die Ausnahme bilden dabei die Fenster, welche bei Bürogebäuden eine Rate der energetischen Verbesserung von rund 2.5 Prozent aufweisen, d.h. weniger oft energetisch saniert werden als bei Wohnbauten. Der Anteil der Eingriffe mit energetischen Verbesserungen schwankt je nach Gebäudeelement. Während bei Fassaden lediglich rund 40 Prozent der Eingriffe mit energetischen Verbesserungen einhergehen, liegt dieser Wert bei Fenstern und Dächern bei rund 80 Prozent.²¹

²⁰ Baudirektion Kanton Zürich (2014)

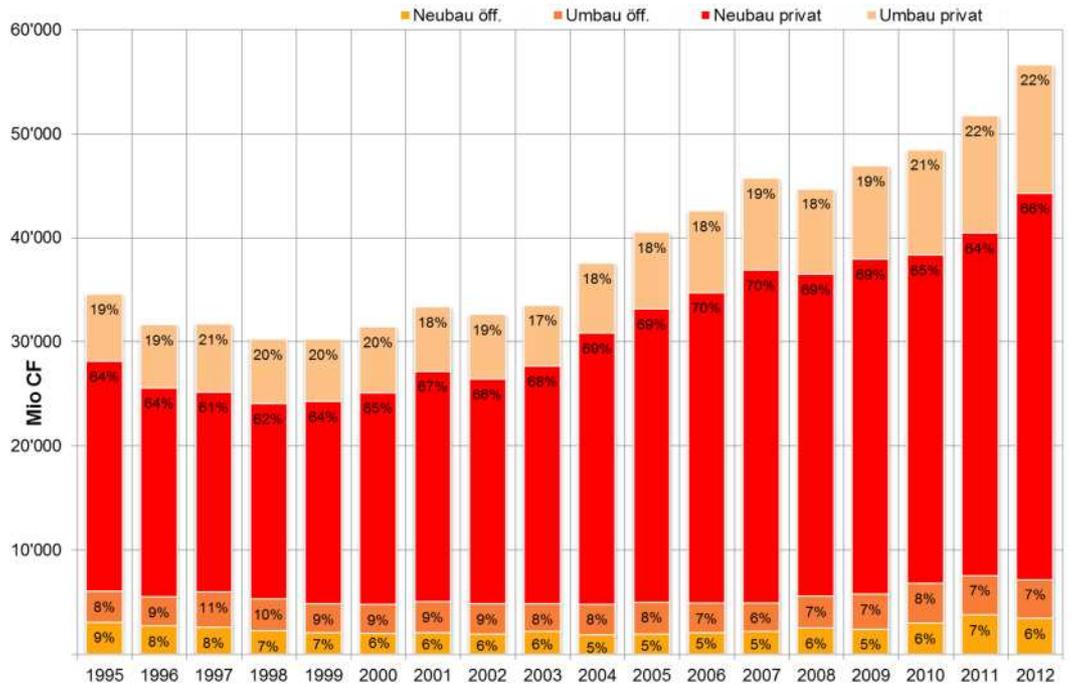
²¹ Ott et al. (2013)

4.2 Bauinvestitionen Hochbau

Privater Neubau als wichtigster Treiber für Bauinvestitionen

Seit Ende der Neunziger Jahre hat sich das Volumen der Bauinvestitionen im Hochbau um gegen 90 Prozent gesteigert. Die Bauinvestitionen sind wesentlich von den Ausgaben für den privaten Neubau getrieben. In den vergangenen zehn Jahren haben sich die Ausgaben für Um- und Neubauvolumen gleichmässig entwickelt. Wüest und Partner gehen davon aus, dass dies auch zukünftig so bleiben wird.²²

Abb. 16 Bauinvestitionen nach Jahr



Quelle: Bundesamt für Statistik (2014)

Bei MFH doppelt so hohe Bauinvestitionen als bei EFH

Abb. 17 Übersicht Bauinvestitionen Schweiz 2011



Tiefbau: 10 Mrd. CHF

* v.a. Infrastruktur

Schnorf (2011)

²² Schnorf (2011); Wüest und Partner (2004)

5 Gebäudeenergieausweise

GEAK Gebäudeenergieausweis der Kantone

GEAK: Grösster Anteil der Gebäude im mittleren und tiefen Effizienzbereich

Der Gebäudeenergieausweis der Kantone zeigt, wie viel Energie ein Wohngebäude, einfacher Verwaltungs- oder Schulbau bei standardisierter Benutzung für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung und andere elektrische Verbraucher benötigt. Die ersten Ausweise wurden 2009 erstellt. Im Mai 2010 wurde eine Version 2.0 erarbeitet, bei der technische Daten aktualisiert wurden (z.B. Klimadaten).

Tab. 2 GEAK-Klassen seit Mai 2010 (GEAK Version 2.0, Total: 17'101)

	Effizienz der Gebäudehülle	Anzahl	Gesamtenergieeffizienz	Anzahl
A	Hervorragende Wärmedämmung, Fenster mit Dreifach-Wärmeschutzverglasung	157	Hocheffiziente Gebäudetechnik für die Wärmeerzeugung (Heizung und Warmwasser) und die Beleuchtung. Ausgezeichnete Geräte. Einsatz erneuerbarer Energie.	106
B	Neubauten erreichen aufgrund der gesetzlichen Anforderungen die Kategorie B.	1'351	Neubaustandard bezüglich Gebäudehülle und Gebäudetechnik, Einsatz erneuerbarer Energie.	1'640
C	Altbauten mit umfassend erneuerter Gebäudehülle.	2'272	Umfassende Altbaurenewerung (Wärmedämmung und Gebäudetechnik). Meistens mit Einsatz erneuerbarer Energie.	3'072
D	Nachträglich gut und umfassend gedämmter Altbau, jedoch mit verbleibenden Wärmebrücken.	3'193	Weitgehende Altbaurenewerung, jedoch mit deutlichen Lücken oder ohne den Einsatz von erneuerbarer Energie.	4'016
E	Altbauten mit erheblicher Verbesserung der Wärmedämmung, inkl. neuer Wärmeschutzverglasung.	2'720	Teilerneuerte Altbauten, z.B. neue Wärmeerzeugung und evtl. neue Geräte und Beleuchtung.	3'129
F	Gebäude, die teilweise gedämmt sind.	2'278	Bauten mit höchstens teilweiser Sanierung, Einsatz einzelner neuer Komponenten oder Einsatz erneuerbarer Energie.	2'136
G	Altbauten mit höchstens lückenhafter oder mangelhafter nachträglicher Dämmung und grossem Erneuerungspotential.	5'130	Altbauten mit veralteter Anlagentechnik und ohne Einsatz erneuerbarer Energie, die ein grosses Verbesserungspotential aufweisen.	3'002

Quelle: GEAK (2014)

Gebäudeausweise international

EU: Keine Mindestanforderungen ohne Sanierung

Die europäische Gebäuderichtlinie (2010/31/EU)²³ trat 2010 in Kraft und verschärfte die bisherigen Vorschriften. Zu den wichtigsten Punkten zählen:

- Entwicklung einer Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Festlegung von Mindestanforderungen für die Erreichung kostenoptimaler Niveaus → Nach Art. 4 müssen keine Mindestanforderungen erlassen werden, die über die geschätzte Lebensdauer nicht kosteneffizient sind.
- Ausweitung der Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz auf alle Gebäude, die einer größeren Renovierung unterzogen werden sollen, einschließlich Nachrüstungs- oder Renovierungsarbeiten an Elementen der Gebäudehülle. → Solange nichts renoviert wird, bestehen auch keine Anforderungen.
- Alle neuen Gebäude müssen ab Dezember 2020 dem Niedrigstenergiestandard entsprechen (öffentliche Gebäude ab Dezember 2018). Mitgliedsstaaten werden dazu verpflichtet, finanzielle Anreize zu etablieren, um den Übergang zum Niedrigstenergiestandard für Gebäude zu ermöglichen. → Heute wird in Deutschland ein Prozent der neuen Wohnbauten in diesem Standard gebaut, in der gesamten EU liegt der Prozentsatz noch deutlich tiefer.
- Verbindliche Energiezertifizierung für alle gebauten, verkauften oder vermieteten Privatgebäude und für alle öffentlichen Gebäude mit einer Grundfläche von über 500m² oder solchen, mit viel Publikumsverkehr.

Die Gebäude sind ebenfalls in sechs Stufen eingeteilt (analog Schweiz).

Effekt von Gebäudeausweisen auf Energieeffizienz ist geringer als erhofft

In Bezug auf die Wirkung von Gebäudeausweisen ist Ernüchterung eingetreten. Für Deutschland, Großbritannien, Finnland, Dänemark und die Niederlande haben Studien gezeigt, dass der Effekt von Gebäudeausweisen auf die Energieeffizienz gering oder gar nicht vorhanden ist. Während beispielsweise die Mehrheit der dänischen Hausbesitzer die Gebäudeausweise als zuverlässig, vertrauenswürdig und einfach verständlich beurteilt, haben nur 32 Prozent der Hausbesitzer zumindest einen Teil der Empfehlungen umgesetzt. Die wichtigsten Gründe für das Nicht-Umsetzen der Empfehlungen sind praktische Gründe (z.B. keine passenden Handwerker gefunden, Arbeiten können nicht selbst ausgeführt werden) und finanzielle Aspekte. Die Gesamtkosten werden den möglichen Energieeinsparungen gegenübergestellt und als zu hoch empfunden. Nicht amortisierbare Kosten werden bei den Überlegungen nicht berücksichtigt.²⁴

²³ EU (2010)

²⁴ Haunstrup Christensen et al. (2014)

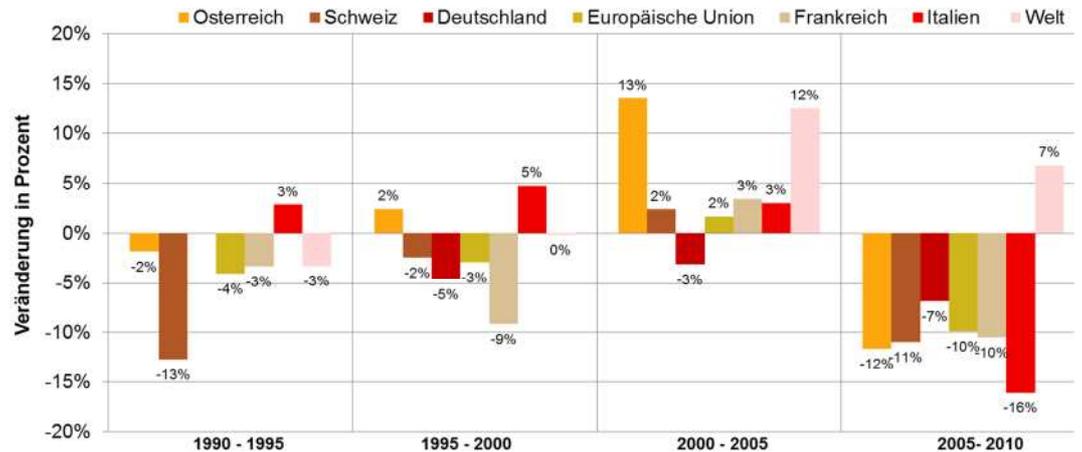
6 Internationale Vergleiche

CO₂ Emissionen weltweit

Rückgang in Europa, Anstieg weltweit

In der Schweiz sind die CO₂-Emissionen pro Kopf seit zwischen 1990 und 2010 um 24 Prozent zurückgegangen, in der EU um 17 Prozent. Weltweit sind sie im gleichen Zeitraum um 16 Prozent gestiegen.

Abb. 18 Entwicklung der CO₂-Emissionen pro Kopf



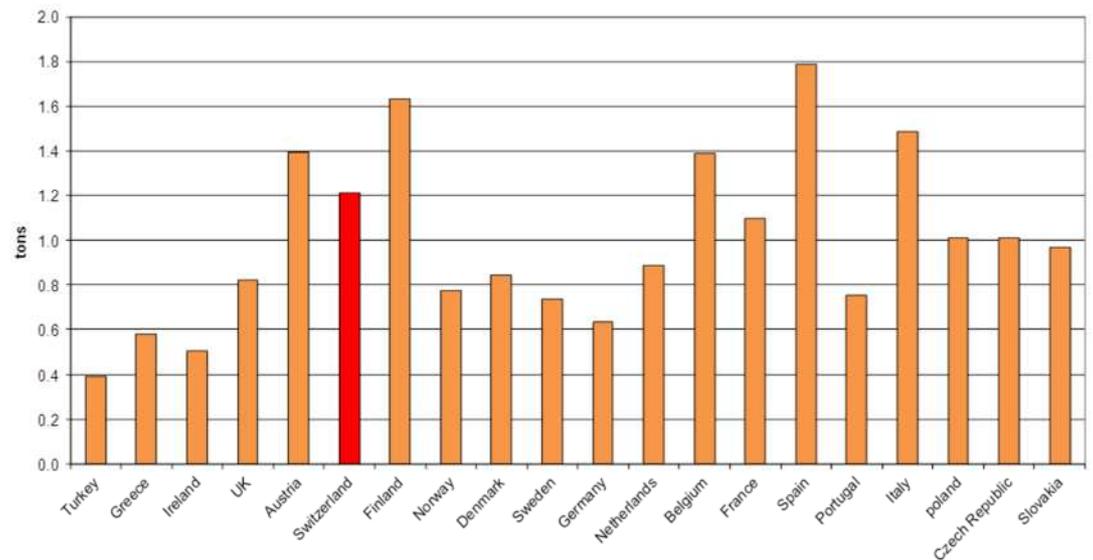
Eurostat (2014)

Energieverbrauch von bestehenden Gebäuden

CO₂-Verlust pro Kopf im Gebäudebestand im europäischen Mittelfeld

Pro Kopf sind die CO₂-Emissionen von Wohngebäude in der Schweiz im oberen Mittelfeld. Pro Quadratmeter Energiebezugsfläche liegt die Schweiz im unteren Mittelfeld.

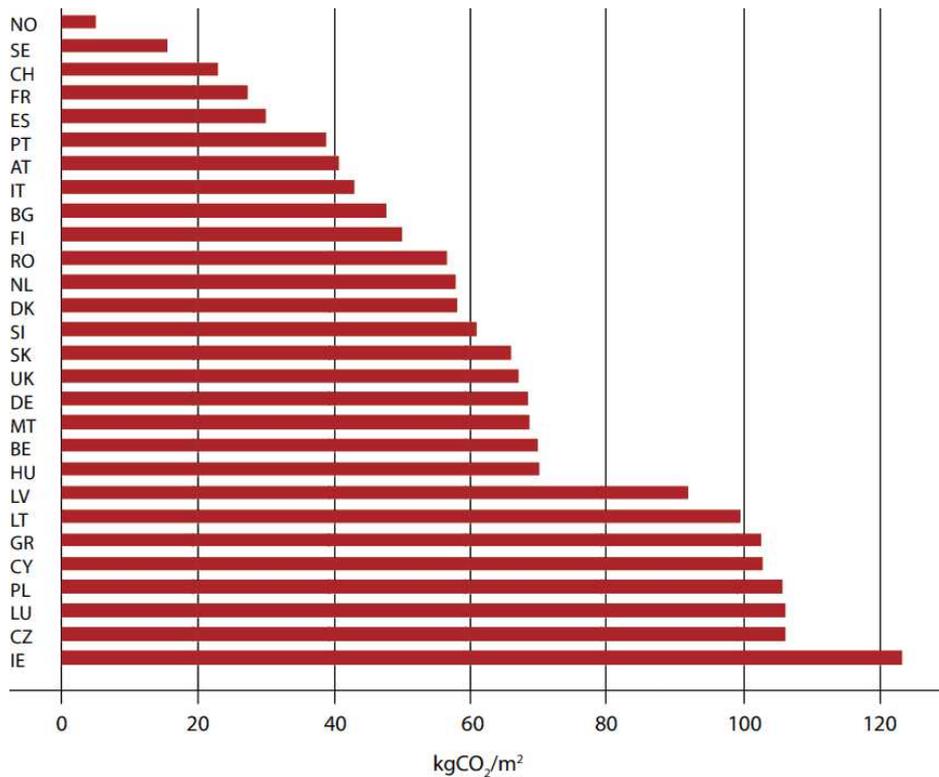
Abb. 19 pro Kopf CO₂-Emissionen von Wohngebäuden



Quelle: eurima (2014)

Norwegen und Schweden an der Spitze, Schweiz an dritter Stelle

Abb. 20 CO₂-Emissionen pro Quadratmeter Energiebezugsfläche



Quelle: European Building Performance Institute (2011)

Anforderungen an neue und bestehende Gebäude

Schweiz: Hohe Anforderungen an neue und bestehende Gebäude

Im internationalen Vergleich sind die Anforderungen an die Hülle neuer Gebäude in der Schweiz vergleichsweise hoch.

Tab. 3 Anforderungen an die Gebäudehülle (HDD = Heating Degree Days)

	MT	CY	PT	GR	ES	IT	LV ⁽¹⁾	FR	BG	BE	NL	IE	HU	SI
HDD⁽⁵⁾	560	782	1 282	1 663	1 842	1 907	1 970	2 483	2 686	2 872	2 902	2 906	2 922	3 053
Roof	0.59	0.85	0.9-1.25	0.35-0.5	0.45-0.65	0.32-0.65	0.2k-0.35k	0.2-0.25	0.3	0.3	0.4	0.25	0.25	0.2
Walls	1.57	0.85	1.45-1.8	0.4-0.6	0.57-0.94	0.33-0.62	0.25k-0.5k	0.36-0.40	0.35	0.4	0.4	0.37	0.45	0.28
Floor	1.57	2		0.45-0.5	0.62-0.69	0.29-0.38	0.2k-0.35k	0.37-0.40	0.5	0.6	0.4	0.37	0.45	0.9
Window/Door	5.8	3.8		2.6-3.2	3.1-5.7	1.3-3.7	1.8k-2.4k	1.7-1.9	1.8	2.5	4.2	2.2	1.6	1.1-1.6

	UK ⁽³⁾	RO	DE	SK	CH ⁽²⁾	DK	CZ	AT	PL	LT	EE	SE ⁽⁴⁾	NO	FI
HDD	3 115	3 129	3 239	3 453	3 482	3 503	3 571	3 573	3 616	4 094	4 444	5 444	5 646	5 850
Roof	0.2	0.2	0.24	0.19	0.17 or 0.2	0.2	0.24	0.2	0.25	0.16	0.15-0.2		0.18	0.09
Walls	0.3	0.56	0.24	0.32	0.17 or 0.2	0.3	0.3	0.35	0.3	0.2	0.2-0.25		0.22	0.17
Floor	0.25	0.35	0.3		0.17 or 0.2	0.2	0.45	0.4	0.45	0.25	0.15-0.2	0.4-0.6	0.18	0.16
Window/Door	2	1.3		1.7	1.3	1.8	1.7	1.4	1.7	1.6	0.7-1.4		1.6	1.0

Quelle: Buildings Performance Institute Europe (2011)

Nicht alle europäischen Länder kennen Vorschriften für die energetische Sanierung bestehender Gebäude. Die Schweiz hat im Vergleich zu den übrigen europäischen Ländern, die Anforderungen stellen, anspruchsvolle Bedingungen.²⁵

²⁵ Buildings Performance Institute Europe (2011)

Literaturverzeichnis

- Baudirektion Kanton Zürich (2014): *Energiekennzahlen Wohnbauten*. Publikation der Abteilung für Energie, März 2014.
- BHP – Hanser und Partner AG (2014): *Entscheidungsverhalten von Hauseigentümern*. Erkenntnisse aufgrund aktueller Forschungsarbeiten.
- Buildings Performance Institute (2009): *BPIE Form Switzerland* (unpublished).
- Buildings Performance Institute Europe (2011): *Europe's Buildings under the Microscope. A country by country review of the energy performance of buildings*.
- Bundesamt für Energie (2013): *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2012 nach Verwendungszwecken*.
- Bundesamt für Energie (2014): *Gesamtenergiestatistik 2013*.
- Bundesamt für Statistik (2000): *Gebäudestruktur: Gebäude nach Kanton, Gebäudekategorie, Anzahl Geschosse und Wohnungen, Bau- und Renovationsperiode*.
- Bundesamt für Statistik (2012): *Allgemeine Übersicht Gebäude*.
- Bundesamt für Statistik (2014): *Bau- und Wohnbaustatistik*.
- Credit Suisse und Baumeisterverband (2014): *Bauindex. 2. Quartal 2014*: 143.
- EU Europäische Union (2010): *Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung)*. Verfügbar unter: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:DE:PDF>.
- Eurima European Insulation Manufacturers Association (2014): *CO₂-Emissionen von Gebäude*.
- Eurostat (2014): *CO₂ Verbrauch pro Kopf*. Verfügbar unter: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/database>.
- GEAK Gebäudeenergieausweis der Kantone (2014): *Vergleich GEAK Klassen ab Mai 2010*.
- Gebäudeprogramm (2013): *Jahresbericht 2013*.
- Gebäudeprogramm (2014): *Dritte Befragung zum Gebäudeprogramm*. Zentrale Befunde und Interpretation der nDLZ auf Basis der gfs-Umfrage (März/April 2014).
- GVZ Gebäudeversicherung Kanton Zürich (2013): *Geschäftsbericht 2013*. Verfügbar unter: www.gvz.ch/Gesch%C3%A4ftsberichte/tabid/816/language/en-US/Default.aspx
- Haustrup Christensen, T., Gram-Hanssen, K., de Best-Waldhober, M. und A. Adjei (2014): *Energy retrofits of Danish homes: is the Energy Performance Certificate useful? Building Research & Information*. DOI: 10.1080/09613218.2014.908265.
- Jakob, M. (2013): *Analyse des Erneuerungsverhaltens und Auswirkungen auf den Energieverbrauch*. Retraite AWEL, Abteilung Energie, Kanton ZH, 13. Juni 2013.
- Minergie (2014): *Geschäftsbericht 2013*.
- Mühleberg (2014): *Kennzahlen Kernkraftwerk Mühleberg*. Verfügbar unter: http://www.bkw.ch/kernkraftwerk_muehleberg.html.
- Ott, W., Jakob, M., Bolliger, R., Bade, S., Karlegger, A., JAberg, A., Berleth, H. (2013): *Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive bei Wohn- und Bürobauten*. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 12, Forschungsprojekt FP-2.2.1.
- Prognos AG, Infrac AG und TEP Energy GmbH (2013): *Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2012 nach Verwendungszwecken*. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE.
- Schnorf, P. (2011): *Inputreferat "Baumarkt Schweiz"*. Präsentation anlässlich der Klausurtagung des Verbandes Gebäudehüllen-Unternehmungen. 28. April 2011.
- Wüest & Partner (2004): *Zukünftige Entwicklung der Energiebezugsflächen*. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE.
- Zensus (2011): *Gebäude und Wohnungen sowie Wohnverhältnisse der Haushalte*. Bundesrepublik Deutschland, 9. Mai 2011.