



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Office fédéral de l'énergie OFEN
Ufficio federale dell'energia UFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE



© Béatrice Devènes

ERFOLGSKONTROLLE GEBÄUDEENERGIESTANDARDS

Olivier Meile, Section Bâtiments, OFEN



AUFTRAGNEHMER

ener**conom**

e**con**cept

Forschung / Beratung / Evaluation



LEMON • CONSULT •
• ENERGY • EFFICIENCY • ENGINEERING •



AUFTRAG

Im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE) erstmals Erfolgskontrolle Minergie in ganzer Breite mit Vergleich zu MuKEEn:

- Kunden- und Zielgruppen-Befragungen
- Energieverbrauchs-Auswertungen (mit Begehungen vor Ort)

3 Gebäudenutzungstypen: 6 Gebäudeenergiestandards:

- | | |
|----------------------|--|
| ➤ Einfamilienhäuser | Minergie-Neubau, Minergie-Umbau |
| ➤ Mehrfamilienhäuser | Minergie-P-Neubau |
| ➤ Verwaltungsbauten | Minergie-A-Neubau
MuKEEn-Neubau, MuKEEn-Umbau |



TEIL I: BEFRAGUNG

ZIELE UND ZIELGRUPPEN DER BEFRAGUNGEN

Ziele:

- Motive für Bau und Nutzung von Minergie-Gebäuden
- Erfahrungen bei Planung, Bau und Betrieb
- Zufriedenheit

Zielgruppen:

- Bauherrschaften
- Architekt/innen
- Fachplanende
- Betreibende
- Nutzende

ca. 1000 Teilnehmer



PRIMÄRER ANSTOSS ZUM ENTSCHEID VERSUS ZIELGRUPPEN

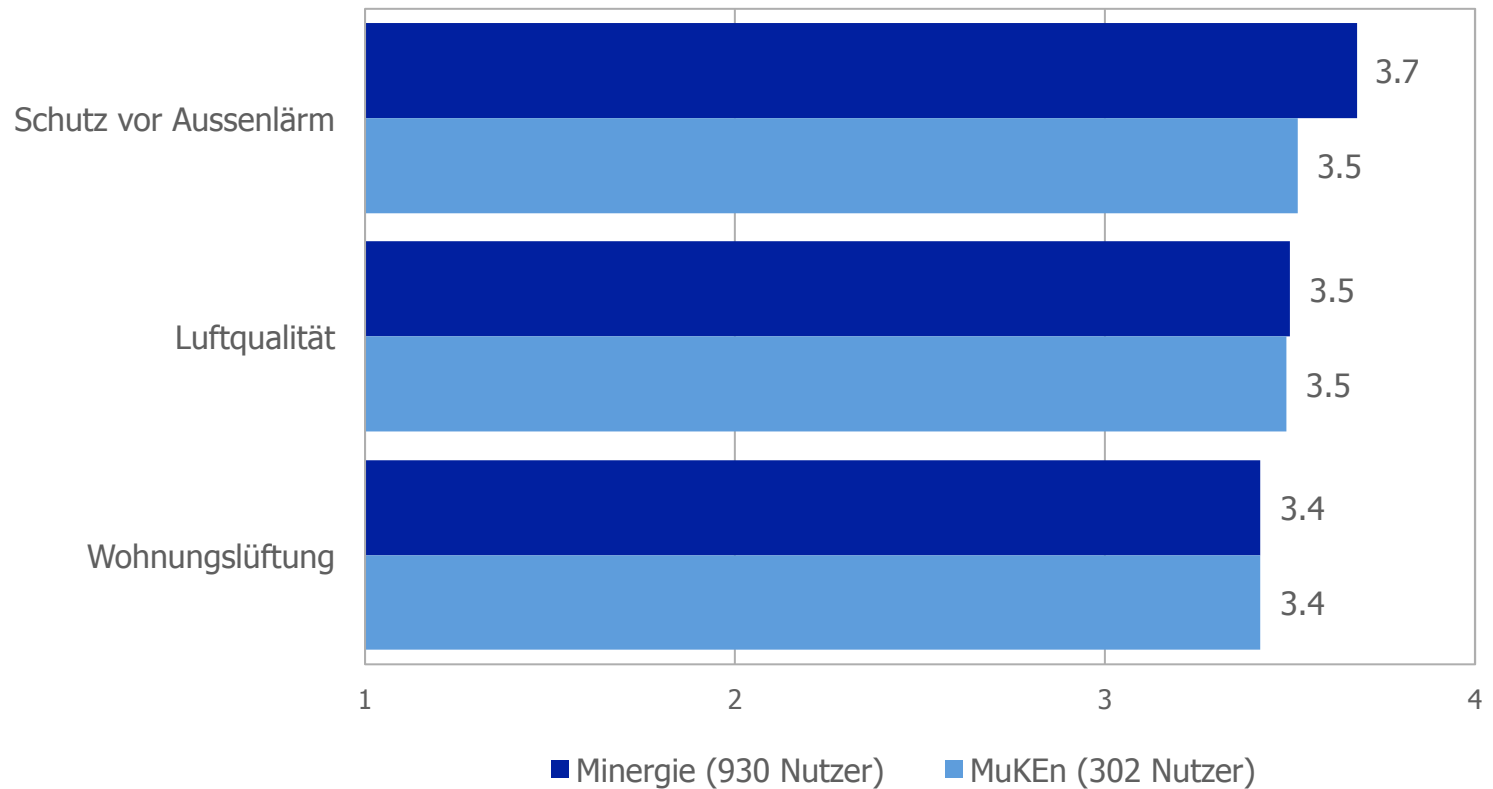
Wer hat primär den Anstoss zum Entscheid gegeben für den gewählten Minergie-Standard bzw. nicht nach einem Standard mit erhöhten Umweltaforderungen zu bauen?

	Bauherrschaften		Architekt/innen	
	Minergie (n=990)	MuKEn (n=261)	Minergie (n=260)	MuKEn (n=78)
Bauherrschaft	77%	45%	44%	59%
Architekt/in	13%	7%	49%	13%
Fachplanende	2%	2%	1%	1%
Andere	7%	15%	14%	12%
Nicht erwogen	-	28%	-	14%
Weiss nicht/keine Angabe	1%	4%	0%	1%



ZUFRIEDENHEIT MIT LUFT UND LÄRM

Q48: Wie sind Sie mit den folgenden Elementen in Ihrem Gebäude zufrieden?

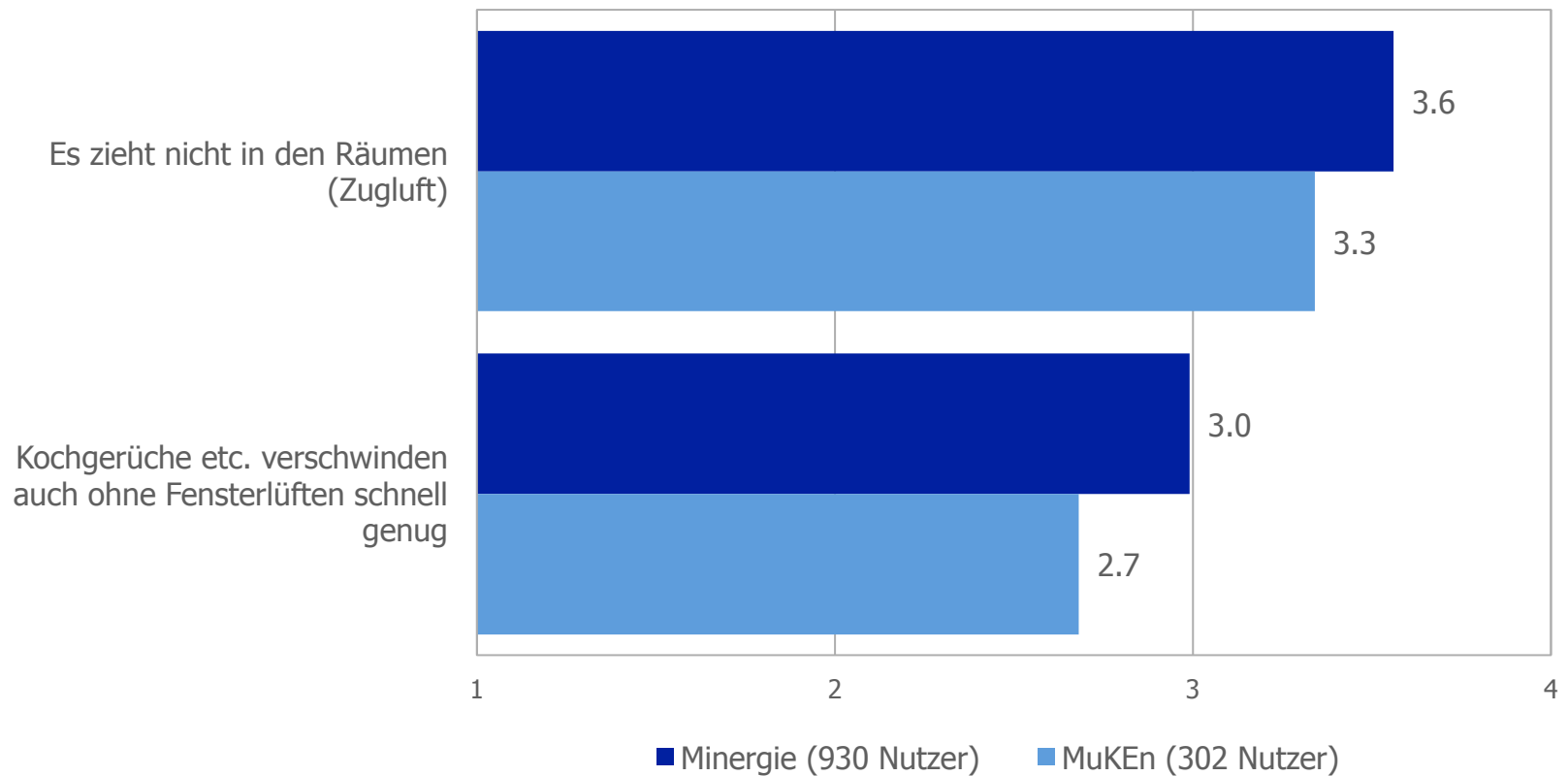


Basis: Anzahl Befragte in Klammern



BEURTEILUNG VON ZUGLUFT UND KOCHGERÜCHEN

Q49: Was trifft für Sie in Ihrem Gebäude zu?



Basis: Anzahl Befragte in Klammern



TEIL II: ENERGIEVERBRAUCHSANALYSE

ZIELE DER ENERGIEAUSWERTUNG

Klärung der Frage: Halten die Gebäude die energetischen Anforderungen ein?

- Ermittlung des **tatsächlichen** gewichteten Energieverbrauchs der einbezogenen Gebäude.
- Ermittlung der **Abweichung** des gewichteten Energieverbrauchs vom Grenzwert des jeweiligen Gebäudeenergiestandards.

ca. 200 Gebäude

Neu gegenüber früheren Praxistests:

- Energieverbrauchsangaben wurden mit einer Begehung vor Ort **plausibilisiert**.
- An den Begehungen konnten **Hinweise auf Gründe** für Abweichungen vom Grenzwert nach oben oder nach unten erhoben werden.



GRENZWERTE AM BEISPIEL DER WOHN-NEUBAUTEN

Minergie-Standards im Vergleich: Konzeption für Neubauten			
	MINERGIE® Niedrigenergiebauten	MINERGIE-P® Niedrigstenergiebauten	MINERGIE-A® Plusenergiebauten
Minergie-Kennzahl Wärme	38 kWh/m ² a (3,8 Liter Heizöl)	30 kWh/m ² a (3 Liter Heizöl)	0 kWh/m ² a
Primäranforderung (Heizwärmebedarf)	90 % der gesetzlichen Anforderungen	60 % der gesetzlichen Anforderungen	90 % der gesetzlichen Anforderungen
Dichtigkeit der Gebäudehülle	keine Anforderung	Luftwechsel unter 0,6/h bei 50 Pascal Druckdifferenz	
Aussenluftzufuhr	Systematische Lüfterneuerung erhöht Wohnkomfort und reduziert Energiebedarf.		
Hilfsenergie Wärme	nicht berücksichtigt	berücksichtigt	

MuKen-Grenzwert
Berechnet auf Basis des Grenzwerts für den Heizwärmebedarf nach SIA 380/1 (unter Berücksichtigung von Standardbedarfswerten für Warmwasser, 80%-Anteil fossiler Energie, Energieträger **gewichtet** mit den Faktoren nach Minergie®): MuKen-Neubau-MFH im Sample im Median: 44 kWh/m²a

- Grenzwert gewichteter Endenergiebedarf (als Annäherung an den Primärenergiebedarf) **pro m² Energiebezugsfläche und Jahr für Heizen, Kühlen, Lüften, Warmwasseraufbereitung.**
- Minergie-P- und Minergie-A-Bauten inkl. Hilfsbetriebe für die Wärme- und Kälteverteilung.

Bildquelle: www.minergie.ch



EINHALTUNG DER GRENZWERTE IN MEDIAN



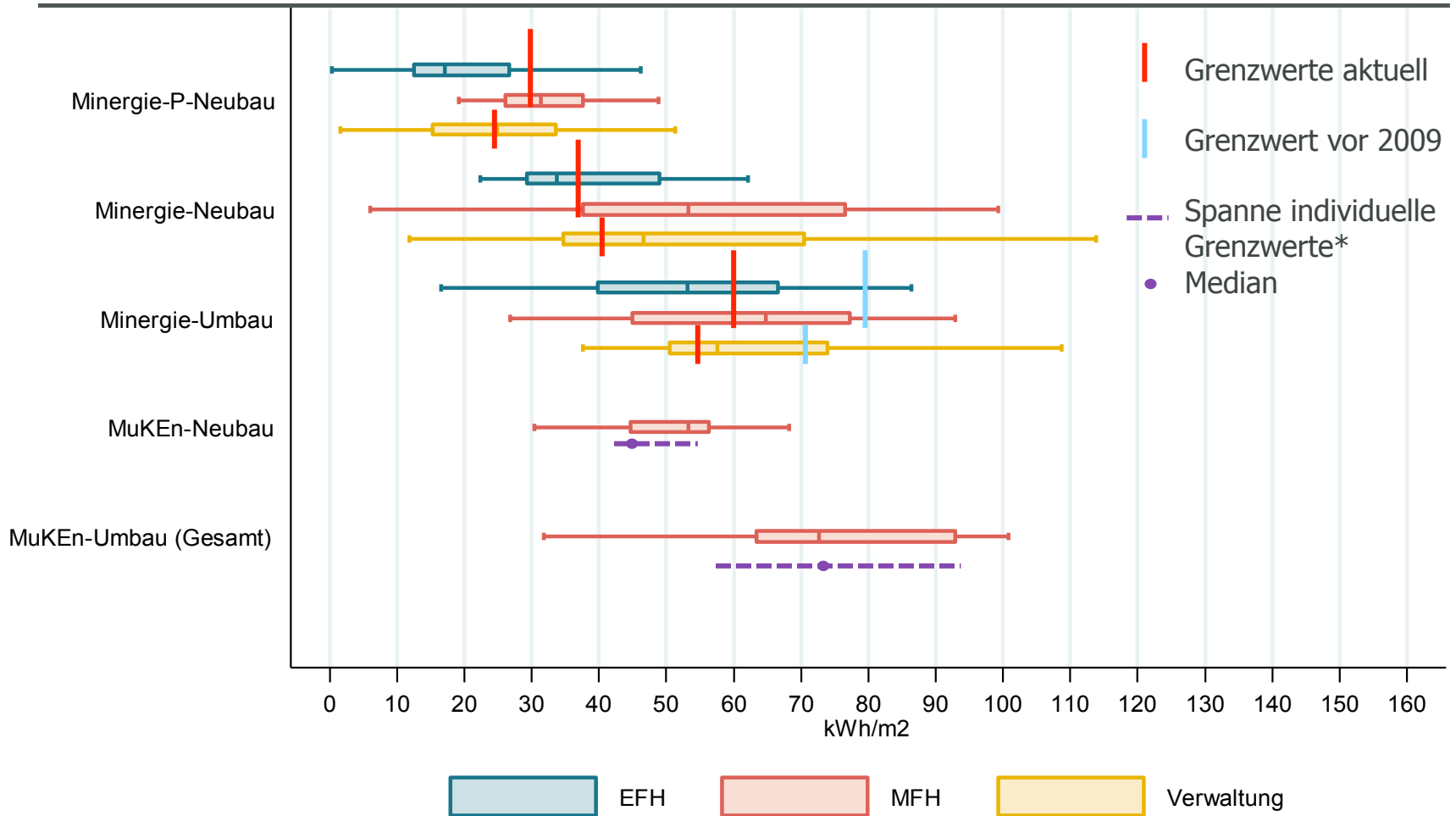
	Minergie-Neubau	Minergie-Umbau	Minergie-A-Neubau	Minergie-P-Neubau	MuKEN-Neubau	MuKEN-Umbau (Gesamt)
EFH	unterschritten	unterschritten	k. A.	unterschritten	k. A.	k. A.
MFH	überschritten	unterschritten	k. A.	marginal überschritten	überschritten	überschritten
Verwaltung	überschritten	genau eingehalten	k. A.	genau eingehalten	k. A.	k. A.

Überschrittene Werte heisst nicht, dass der Baustandard nicht eingehalten ist!

k. A. = keine Angabe wenn weniger als 5 Objekte



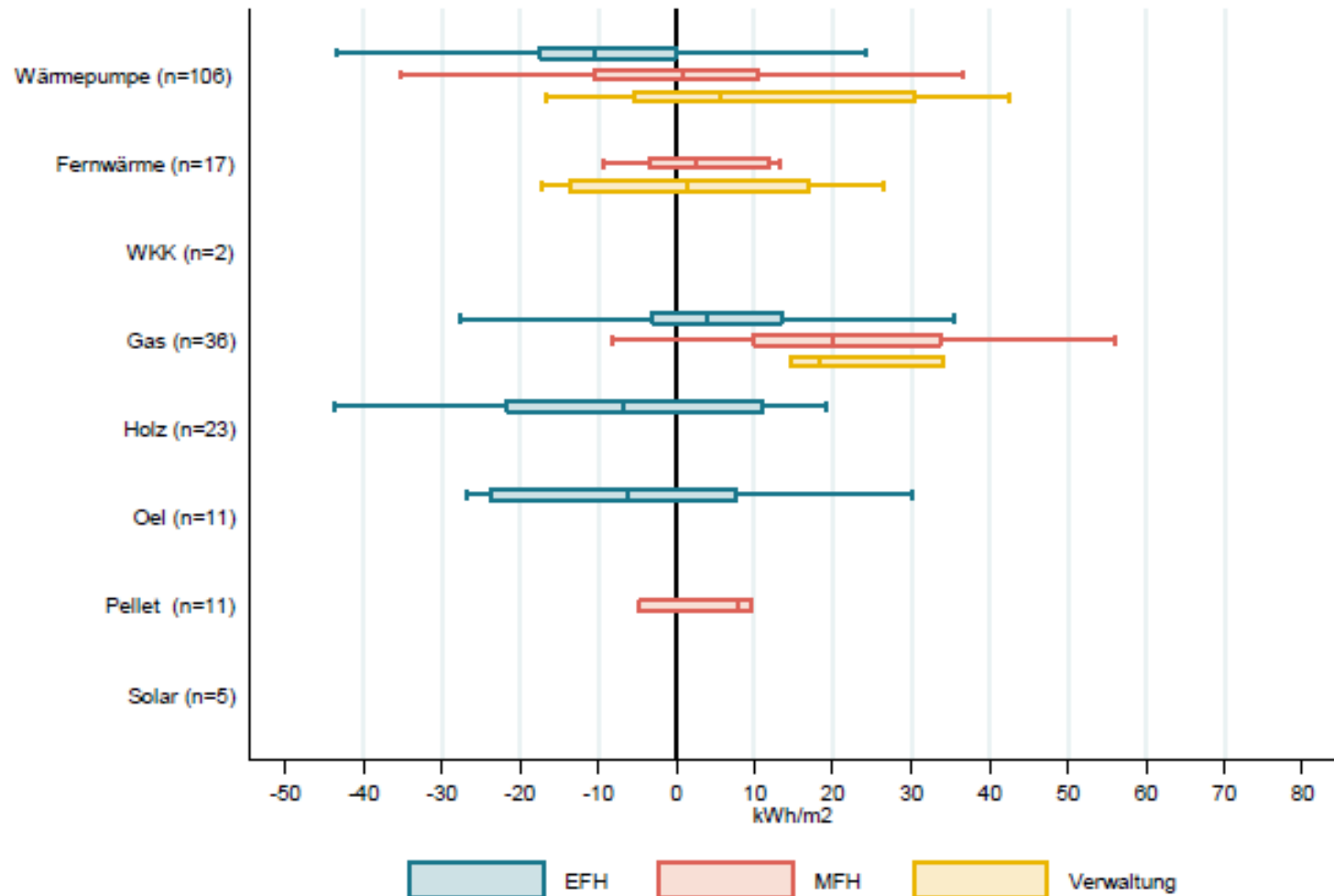
RESULTATE IM ÜBERBLICK



* Der MuKEN-Grenzwert wird in Abhängigkeit der Gebäudehüllzahl für jedes Objekt individuell berechnet



RESULTATE NACH ENERGIE TRÄGER





EFH: GRÜNDE FÜR DIE ABWEICHUNGEN

Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass der Grenzwert **unterschritten** wird.

1. Betrieb einer thermischen Solaranlage
2. Betrieb einer Photovoltaikanlage (inkl. der Fälle, bei denen die Stromproduktion **nicht** vom Verbrauch abgezogen wurde)
3. Wärmepumpe als Hauptwärmelieferantin
4. Sehr sparsame Bewohner/innen

Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass der Grenzwert **überschritten** wird.

1. Neubauten (während Umbauten die für sie geltenden, deutlich höheren Grenzwerte tendenziell einhalten)
2. Das Lüften mit Kippfenstern
3. Gasheizung als Hauptwärmelieferantin



MFH: GRÜNDE FÜR DIE ABWEICHUNGEN

Die Experten/innen fanden bei den Begehungen insbesondere folgende Hinweise auf mögliche Gründe für die Überschreitung der Grenzwerte bei den MFH:

1. Funktions- und Einstellungsprobleme
 2. Tiefer Wirkungsgrad der Heizung (hohe beobachtete Vorlauf- oder Speichertemperatur)
 3. Hoher Energieverbrauch von Begleitbandheizungen und Heizstäben im Wassererwärmer
 4. Gas Heizung!
- Vermutung auf Grund der Begehungen: Betreibende haben einen stärkeren Einfluss auf den (hohen) Verbrauch als die Nutzer/innen, weil der Betreiber die Grundeinstellungen der Heizung (z. B. Warmwasser- und Heizspeichertemperaturen) und der Lüftung festlegt.



EMPFEHLUNGEN ZUR BESSEREN EINHALTUNG DER ANGESTREBTEN GRENZWERTE IM BETRIEB

- Verschärfung der Anforderungen an die **Inbetriebsetzung** und Übergabe von Gebäuden -> nicht einfach mit Werkeinstellungen übergeben.
- Bessere **Information der Nutzenden/Mietenden** insbesondere im Minergie-MFH-Bereich: periodische schriftliche Information über das richtige Verhalten, insbesondere betreffend Fensterlüften.
- Für Minergie- und MuKE-Gebäude: Sensibilisierung der Betreibenden und Haustechnikdienste für die energetische **Betriebsoptimierung** und deren Notwendigkeit -> ein jährliches Service-Abonnement ist keine Betriebsoptimierung, was viele nicht zu wissen scheinen.



TEIL I: BEFRAGUNG QUINTESSENZ

4 von 5 Bauherren würden erneut nach
Minergie bauen!



TEIL II: ENERGIE-AUSWERTUNGEN

QUINTESSENZ

- Bewohner von Minergie-Bauten und EFH sind «energieeffizienter» als andere.
- Im Einzelfall können die Abweichungen gross sein, jedoch werden die Planungswerte im Schnitt eingehalten, ausser bei MFH.
--> Stichworte: Betriebsoptimierung / Nutzer
- Minergie Gebäude sind im Feld energieeffizienter als normale Gebäude.
- WP halten die Grenzwerte besser als Gasheizungen ein.



WHAT'S NEXT?

- Forschung: Energie-«Konzepte» mit Rücksicht auf Nutzer und ihren Einfluss
- Unterstützung von Initiativen im Bereich Betriebsoptimierung: z.B. swissesco oder energo
- Heizungskontrolleure zu Energiekontrolleuren weiterbilden

Fremdbestimmt:

- Anpassung von SIA Normenwerk (Raumtemperatur, Lüftungsverhalten, Sonnengewinne)
- Neue Minergie Produkte → Neue Mustervorschriften MuKE n 20xx



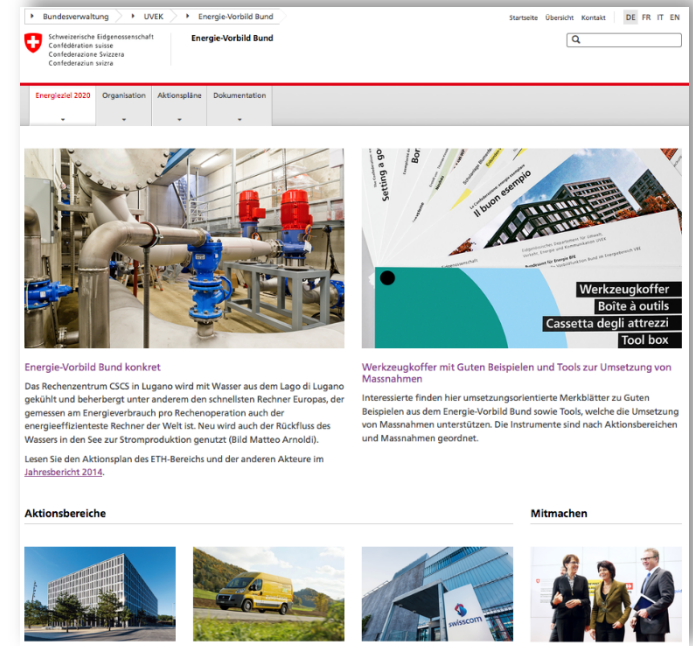
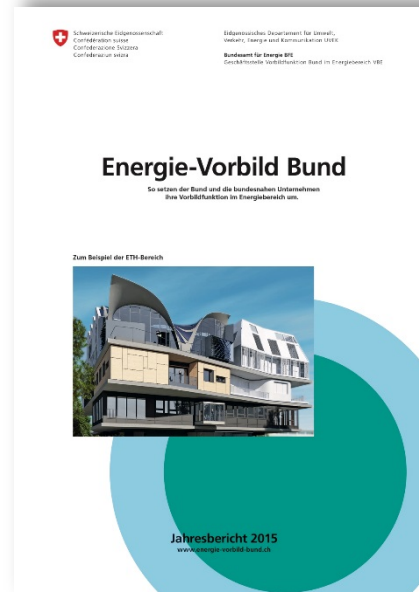
KURZ-INFO: ENERGIE-VORBILD-BUND

Website

www.energie-vorbild.admin.ch

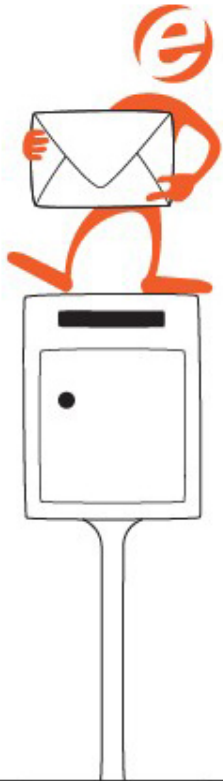
Jahresberichte

Energie-Vorbild Bund





MERCI DE VOTRE ATTENTION!



www.energiestrategie2050.ch

www.ofen.admin.ch

www.suisseenergie.ch

www.endk.ch

www.energie-vorbild.admin.ch

www.citedelenergie.ch

www.2000watt.ch

**NEWSLETTER
ABONNIEREN**

