



Forum Energie vom 2. März 2004

Praxistest MINERGIE: Erfolgskontrollen an über 50 Bauten

Severin Lenel

Architekt FH / Umweltingenieur NDS HTL / Executive MBA HSG

Geschäftsleiter Econum GmbH, St. Gallen

MINERGIE - hält es, was es verspricht?

HEIZENERGIE-VERSCHWENDUNG

Das 4-Liter-Haus bleibt Theorie

Wohnhäuser mit vier Liter Ölverbrauch pro beheiztem Quadratmeter entsprechen längst dem Stand der Bautechnik. In der Praxis aber dominiert das 11-Liter-Haus. Auch Minergie hält nicht, was es verspricht.

◆ **Hanspeter Guggenbühl**
Mit dem Programm «Energie 2000» wollte der Bundesrat den Energiebedarf bis 2000 stabilisieren und anschliessend reduzieren. Doch das Gegenteil geschieht. Schuld ist nicht allein der Verkehr. Auch in Wohngebäuden stieg der Energieverbrauch weiter, von 1990 bis 2000 klimabereinigt um 6 Prozent, zeigt die Energiestatistik. Das rührt daher, dass in diesem Zeitraum die beheizte Wohnfläche um 16 Prozent zunahm, wäh-



200 Million
90er-Jahre

Minergie ohne Gewähr

Ungewiss ist, wieweit Minergie-Bauten sowie weitere nicht zertifizierte 4-Liter-Häuser in der Praxis halten, was sie auf dem Papier versprechen. Das rührt daher, dass die Kantone das Label Minergie allein aufgrund des errechneten Energiebedarfs verleihen. Damit besteht keine Gewähr, dass die Gebäude ebenso energieeffizient gebaut werden, wie das die Pläne vorsehen. In der Praxis komme es vor,



den
BILD KEYSTONE

MINERGIE

Energiesparen beim Bauen

Basis des Minergiestandards für Wohngebäude ist die gewichtete Energiekennzahl (EKZ) Wärme. Demnach darf ein Neubau pro Quadratmeter beheizte Wohnfläche (Energiebezugsfläche) und Jahr maximal 42 Kilowattstunden (kWh) Endenergie für Heizung, Warmwasser und die vorgeschriebene kontrollierte Lüftung verbrauchen.

42 kWh entsprechen rund vier Liter Heizöl. Zum Vergleich: Die Norm SIA 380/1, die in den meisten Kantonen Vorschrift ist, erlaubt für Neubauten eine EKZ Wärme von rund 100 kWh; der Praxiswert für Neubauten der 90er-Jahre liegt bei 110 kWh oder elf

MINERGIE – Energieeinsparung fraglich?

■ Schimmelpilz, Krebspotential, erhöhte Brandgefahr, irreparable Bauschäden

Minergie-Standard – der Supergau im Bauwesen?



Erleben wir eine totale Verlüderung...

Bossert prangert an, dass die behaupteten Energieeinsparungen bei der Anwendung des Minergie Standards im Allgemeinen nicht erzielt werden können. Zudem führe das danach ausgerichtete Bauen zu einer totalen Verlüderung der anerkannten Regeln der Baukunst. «Baumaterialien und Kon-

Ein Versagen moderner Architektur?

Er zeigt in einem Vergleich...

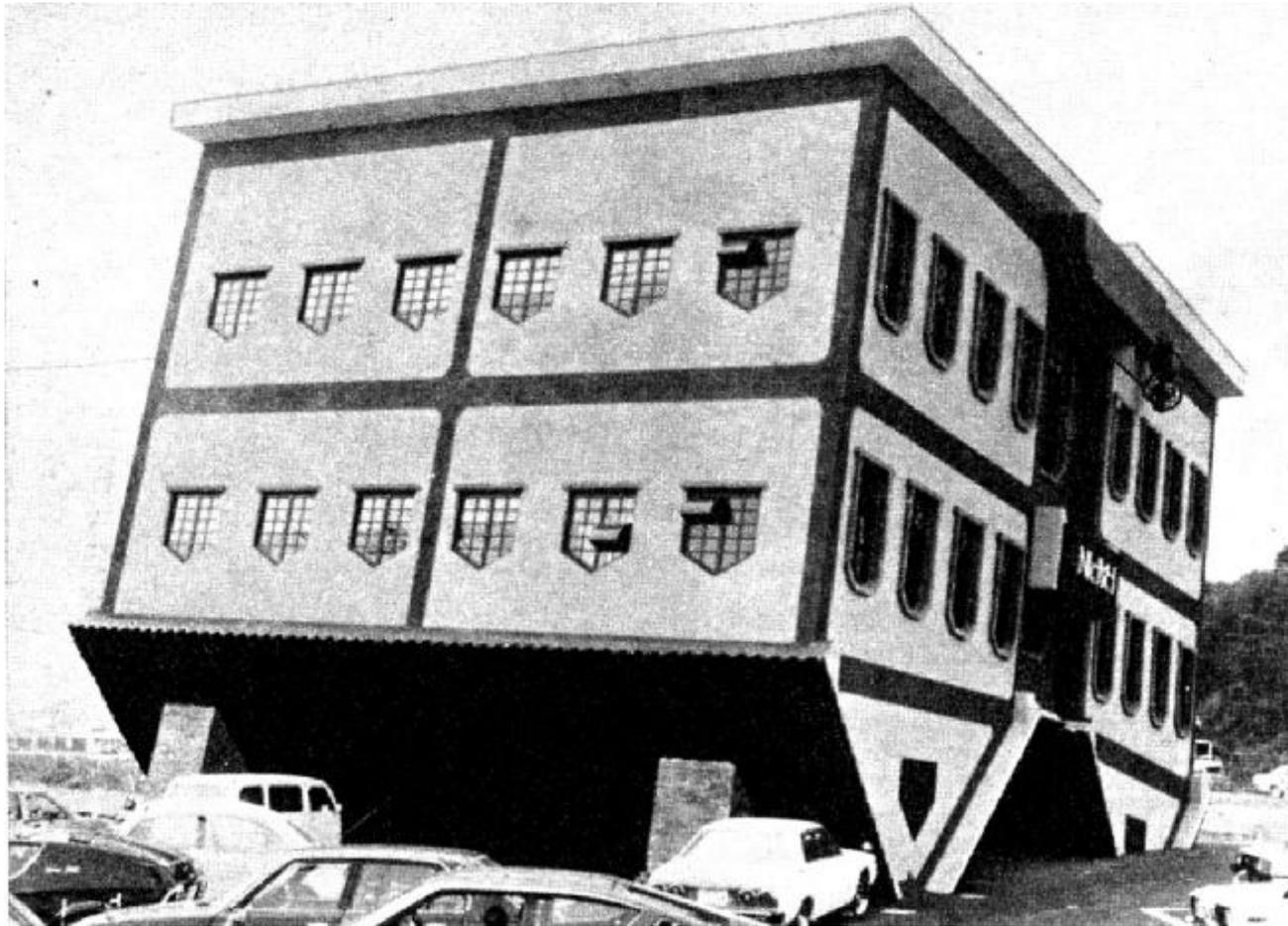
das Verwenden von Isoliermaterial mit Glasfasern. In den USA warnt die amerikanische Biologin Hulda R. Clark, «dass wir uns oft nicht bewusst sind, dass das ganze Haus von mikroskopischem Glassplitterstaub erfüllt sein kann, wenn etwa eine Glasfaserisolierung nicht sorgfältig abgedichtet ist.

Jedes Loch in der Decke oder Wand, auch wenn es mit einem Tuch abgedeckt ist, entlässt Wolken von Glassplittern in den Wohnbereich. Deshalb müssen Öffnungen, hinter denen Isolierstoffe liegen, luftdicht abgeschlossen sein. Noch besser, man verwendet gar keine Glasfasern.» Und sie zeigt weiter auf, dass bei Patienten mit festen Tumoren sich entweder Glasfasern oder Asbest finden.

Strafanzeige eingereicht

Vor bald einem Jahr, im Mai 2002, erstattete die Mythen-Post, namentlich Urs Beeler, Strafanzeige gegen einen Glaswollehersteller. «Sollte sich herausstellen, dass es sich bei der Propa-

MINERGIE – total verkehrt?

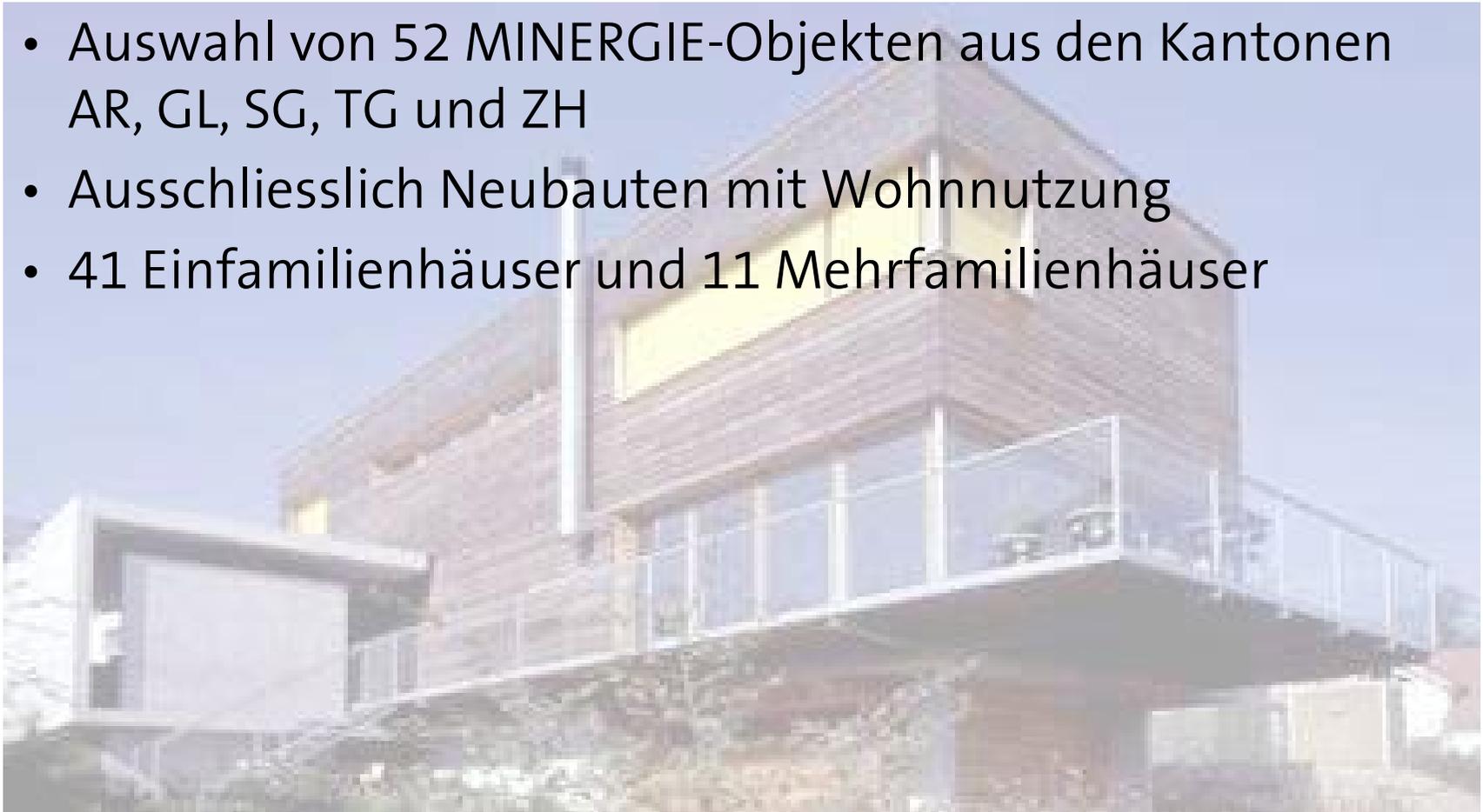


Ziele und Inhalte von Praxistest MINERGIE

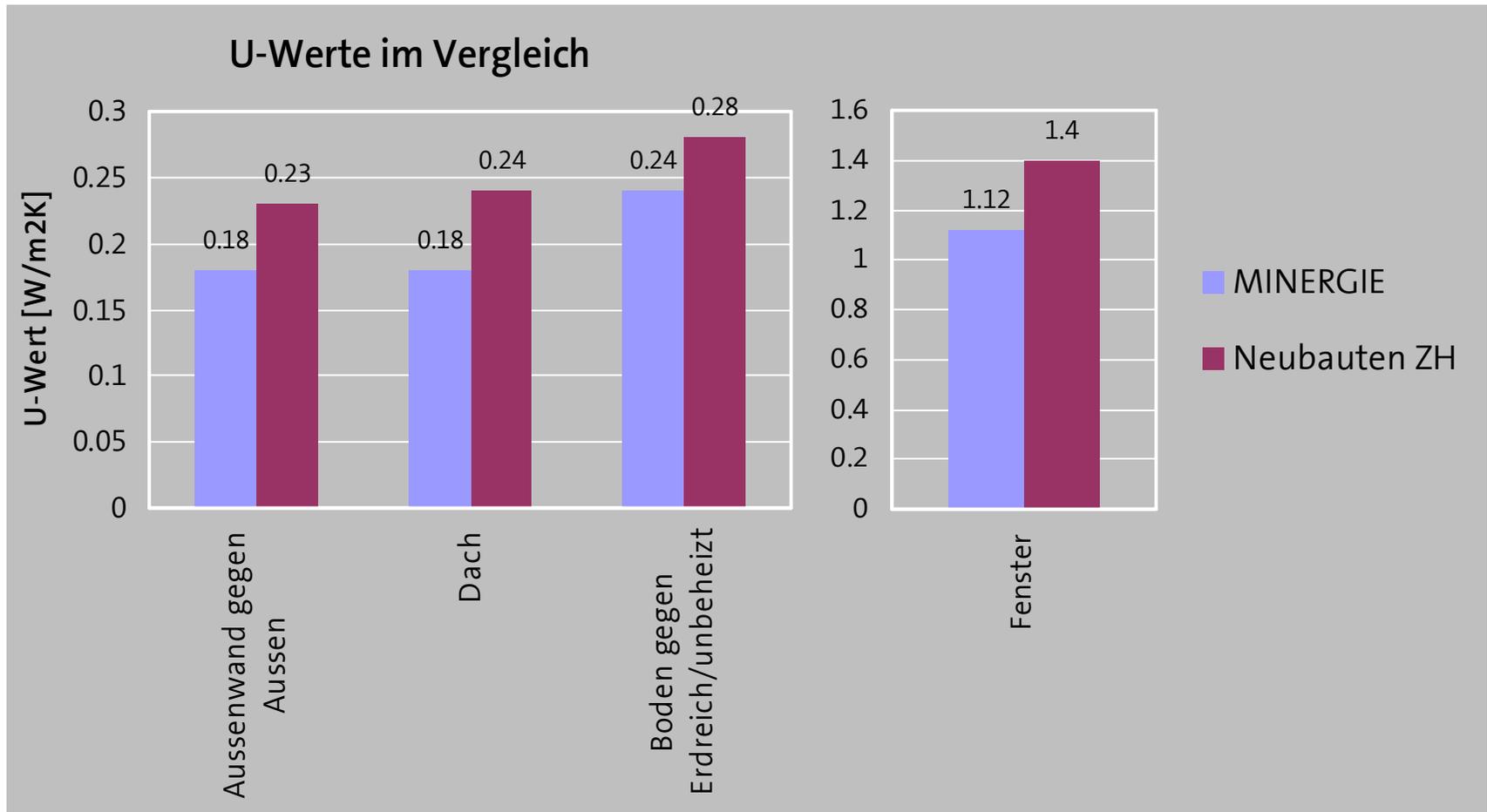
- Umsetzung des MINERGIE-Standards bei neuen Wohnbauten dokumentieren
- Vorschläge für Optimierungsmassnahmen machen
- Arbeitsschritte:
 - Analyse von 52 MINERGIE-Nachweisen
 - Befragung der beteiligten Akteure
 - Ausführungskontrollen
 - Luftdichtigkeitsmessungen
 - Erhebung der Energieverbräuche

Analyse von 52 MINERGIE-Nachweisen

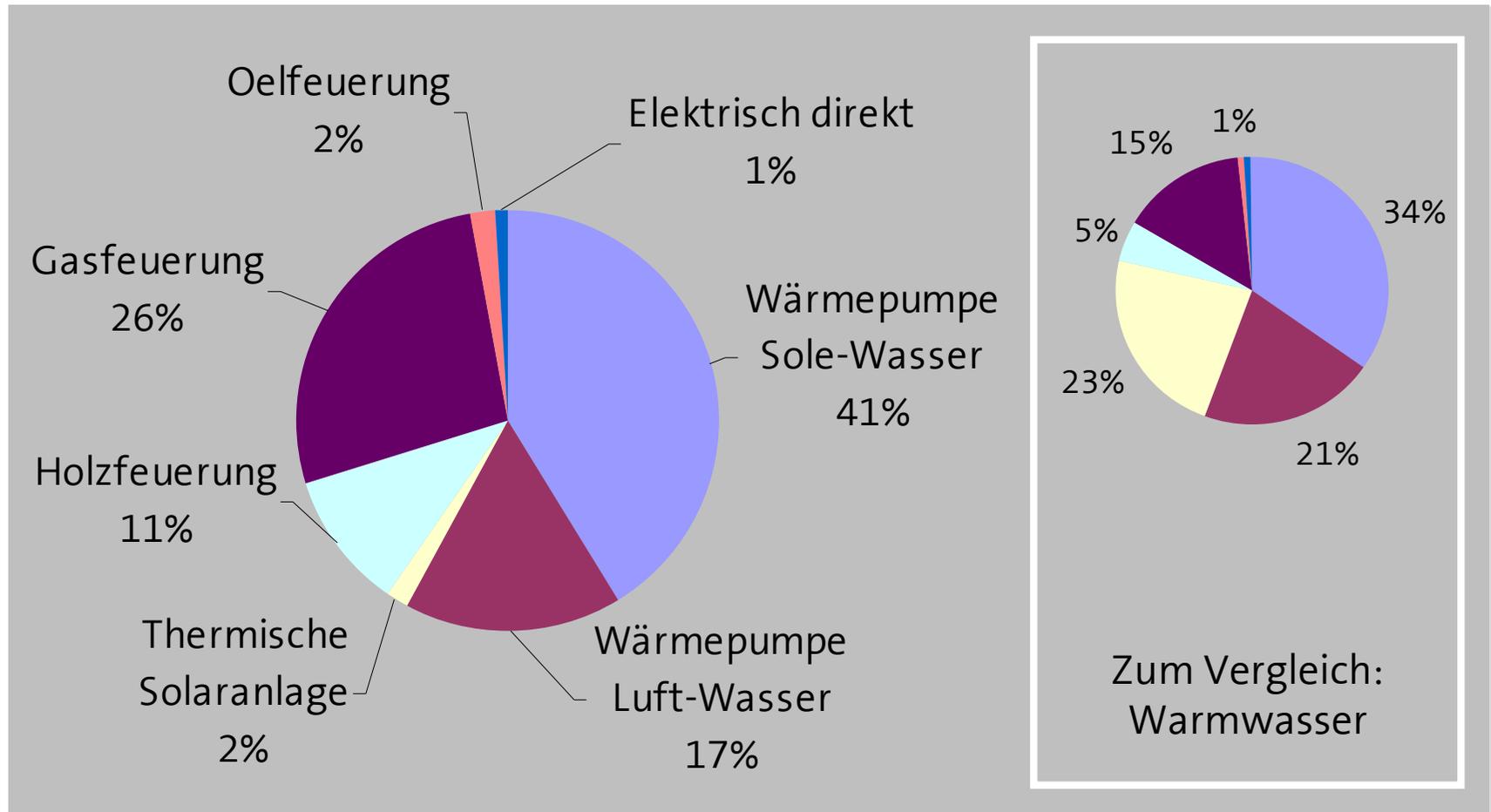
- Auswahl von 52 MINERGIE-Objekten aus den Kantonen AR, GL, SG, TG und ZH
- Ausschliesslich Neubauten mit Wohnnutzung
- 41 Einfamilienhäuser und 11 Mehrfamilienhäuser



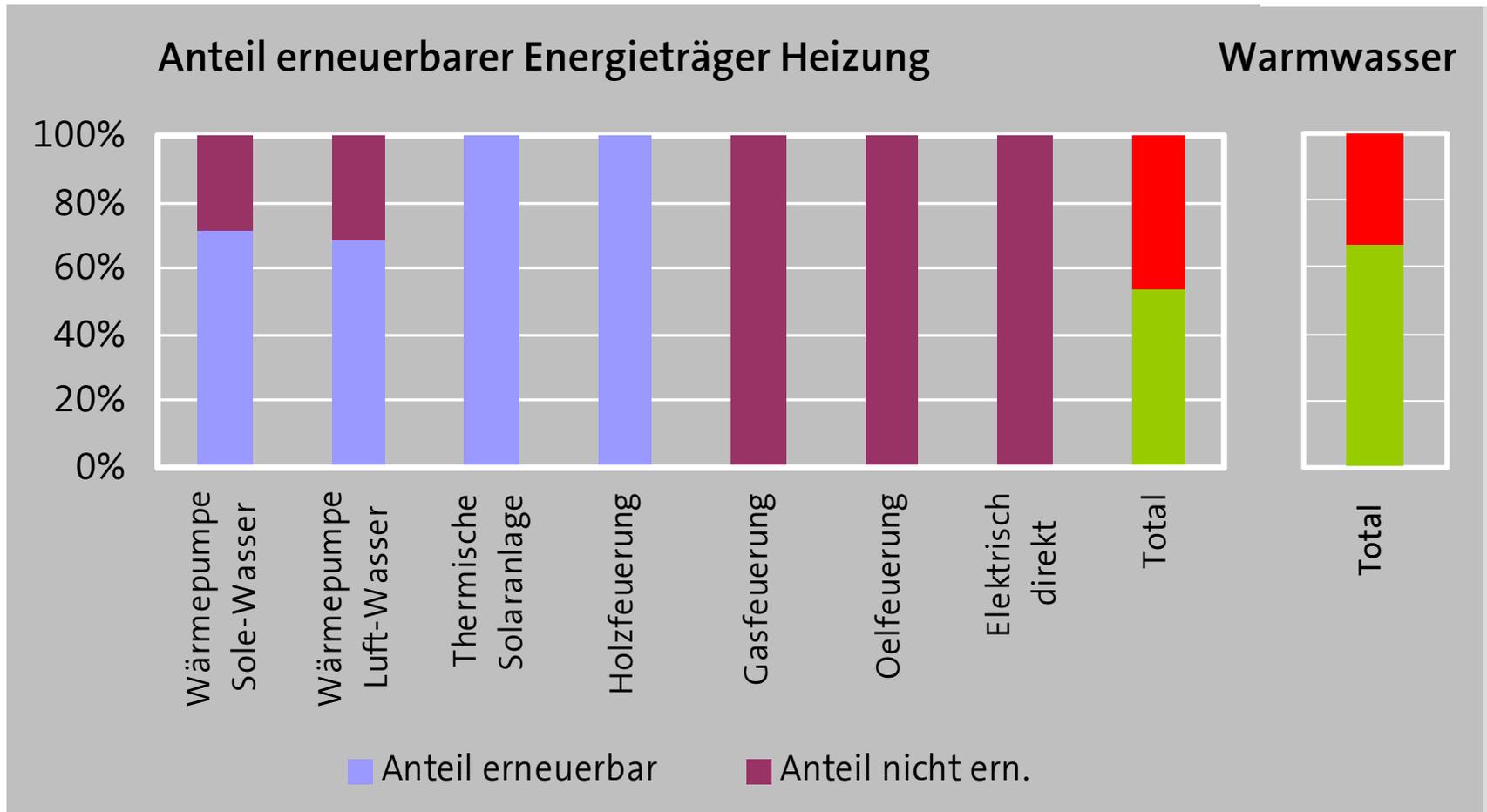
Gut gedämmte Gebäudehülle



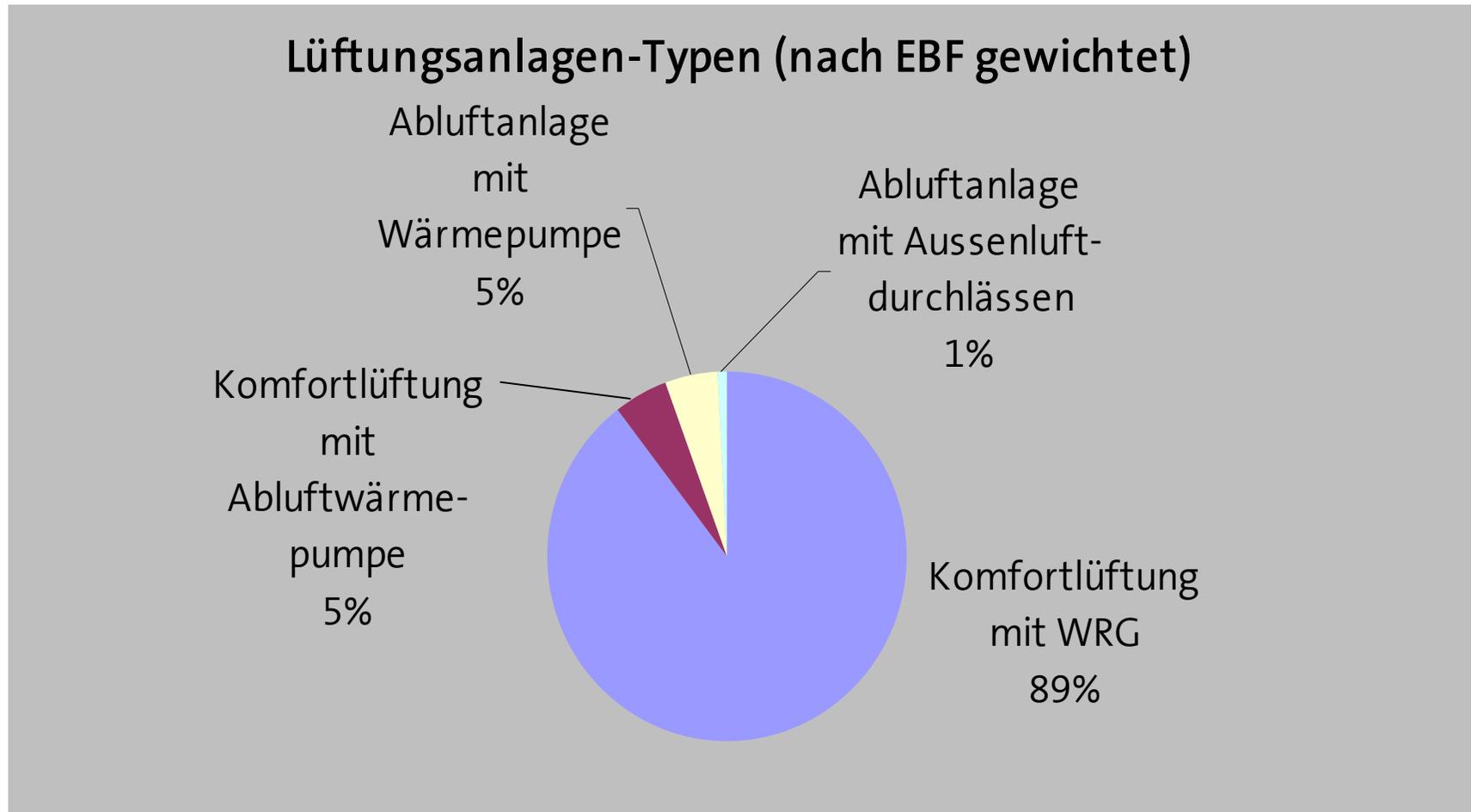
Heizungsanlagen-Typen (EBF-gewichtet)



Erneuerbare Energie ist courant normal



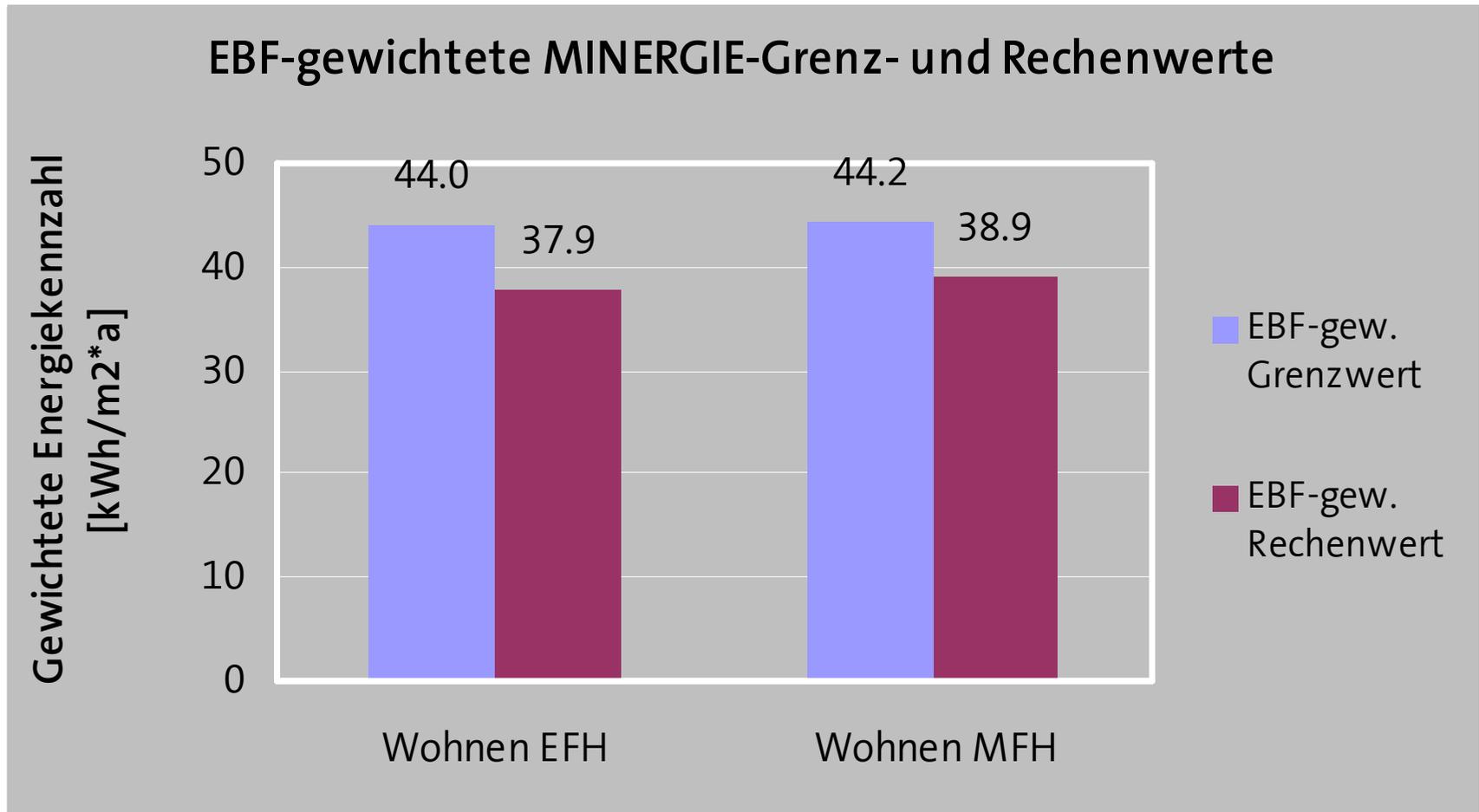
WRG-Komfortlüftungen setzen sich durch



Die Nachweise sind oft fehlerbehaftet

- In den 52 Nachweisen wurden 143 Mängel festgestellt
- Häufige Mängel:
 - Unvollständige Unterlagen
 - Fehler in Berechnung nach SIA 380/1 (Wärmebrücken, Dämmperimeter etc.)
 - Fehler in Deklaration der Lüftungsanlage
 - Fehler oder Unklarheiten bei Wärmeerzeugung
- Die Auswirkungen der Mängel sind unterschiedlich, sie führten jedoch nie zu einer Überschreitung des MINERGIE-Grenzwerts.

MINERGIE-Grenzwert wird unterschritten



Ergebnisse Nachweis-Analyse

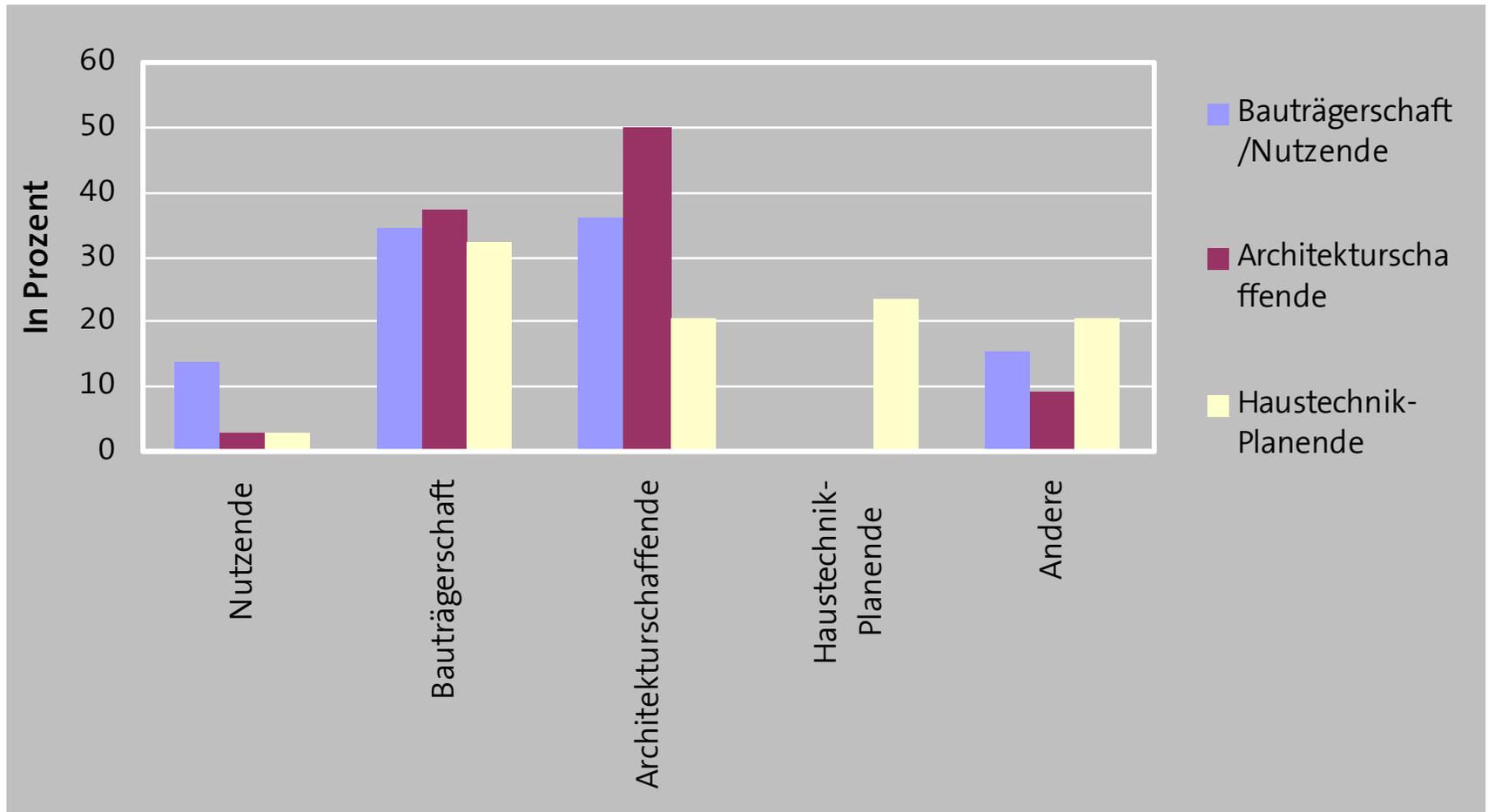
- MINERGIE-Bauten sind durchschnittlich 20% besser gedämmt als konventionelle Neubauten im Kanton ZH
- In MINERGIE-Bauten kommen vermehrt Wärmeerzeugungs-Anlagen zum Einsatz, welche erneuerbare Energie nutzen
- In den Nachweisen wurden viele Fehler festgestellt, welche aber hauptsächlich auf die Berechnung nach SIA 380/1 zurückgehen. Sie wurden jeweils im Zertifizierungs-Verfahren erkannt und korrigiert
- Jedes untersuchte Objekt hält den entsprechenden MINERGIE-Grenzwert gemäss Berechnung ein
- Die Hälfte der MINERGIE-Bauten unterschreitet den Grenzwert deutlich

Befragung der beteiligten Akteure

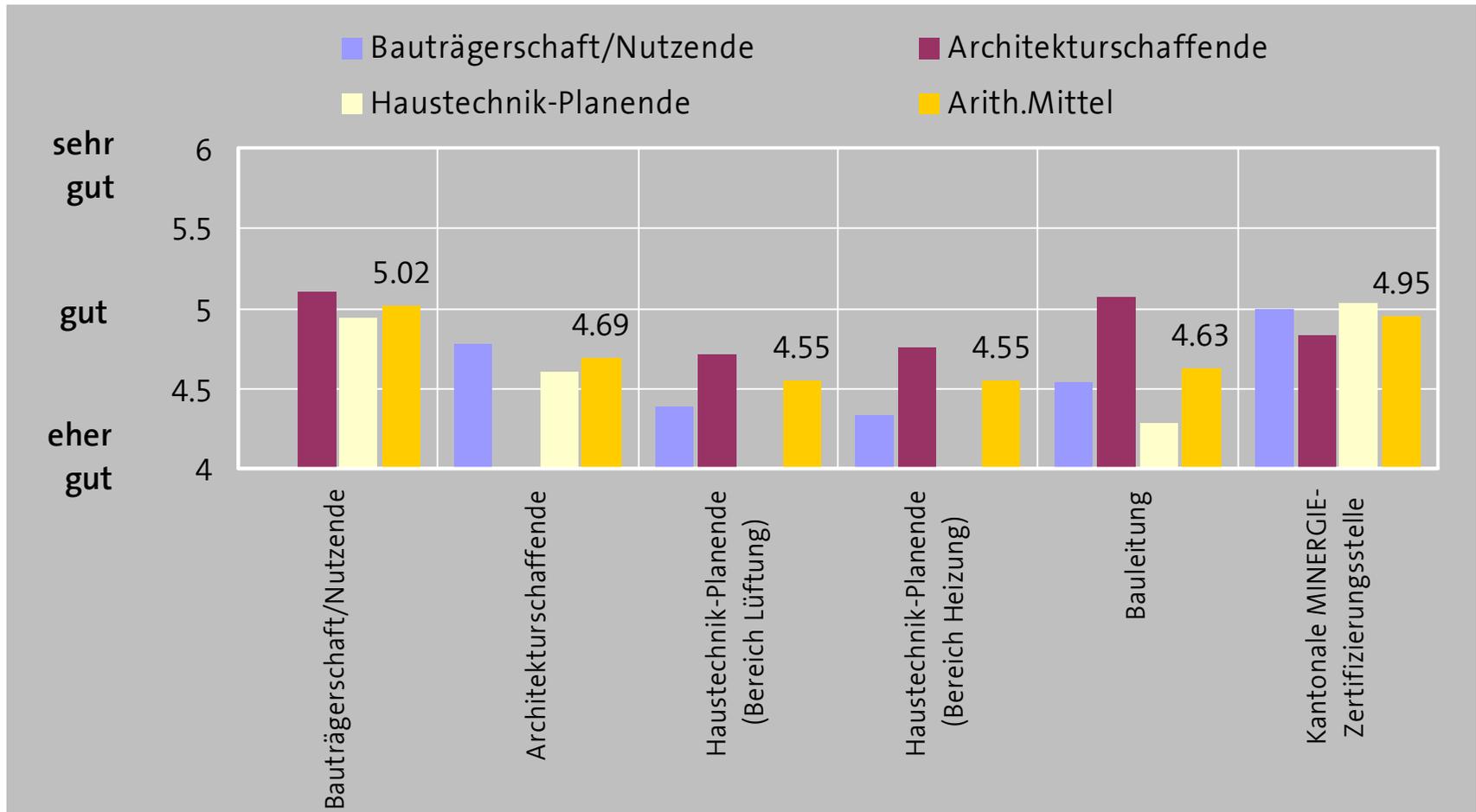
- Objektauswahl identisch mit Analyse Nachweise
- Anspruchsgruppen Bauträgerschaften, Architekturschaffende und Haustechnik-Planende wurden separat befragt
- 124 Antworten wurden ausgewertet



Anstoss zum Bauen im MINERGIE-Standard

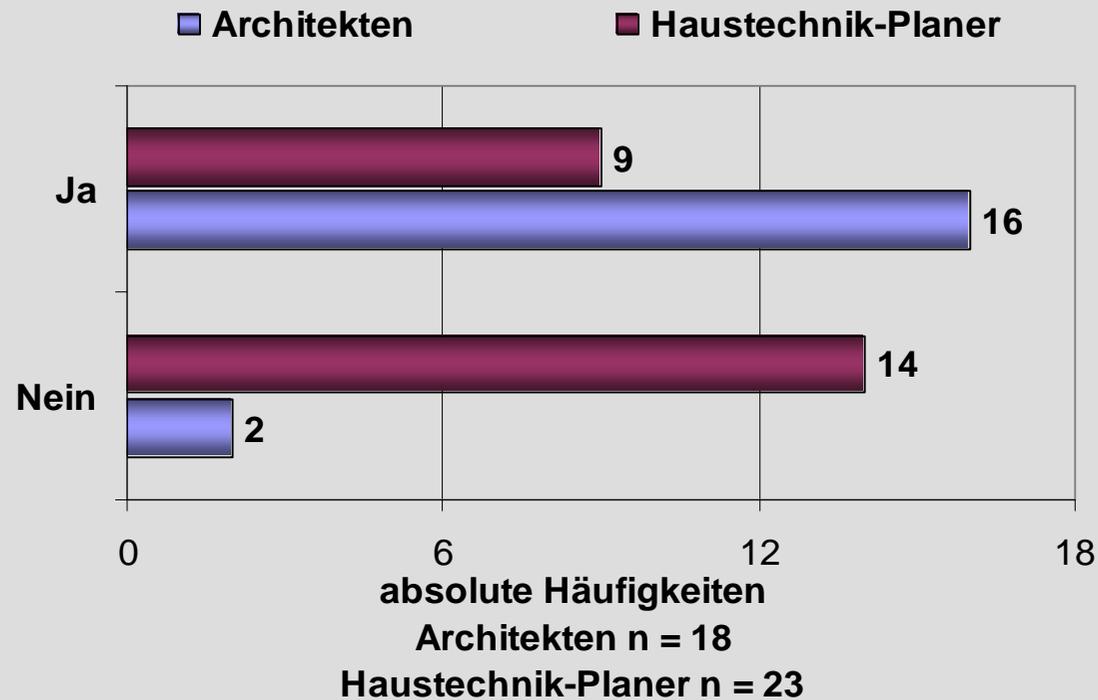


Unterschiedliche Zusammenarbeit

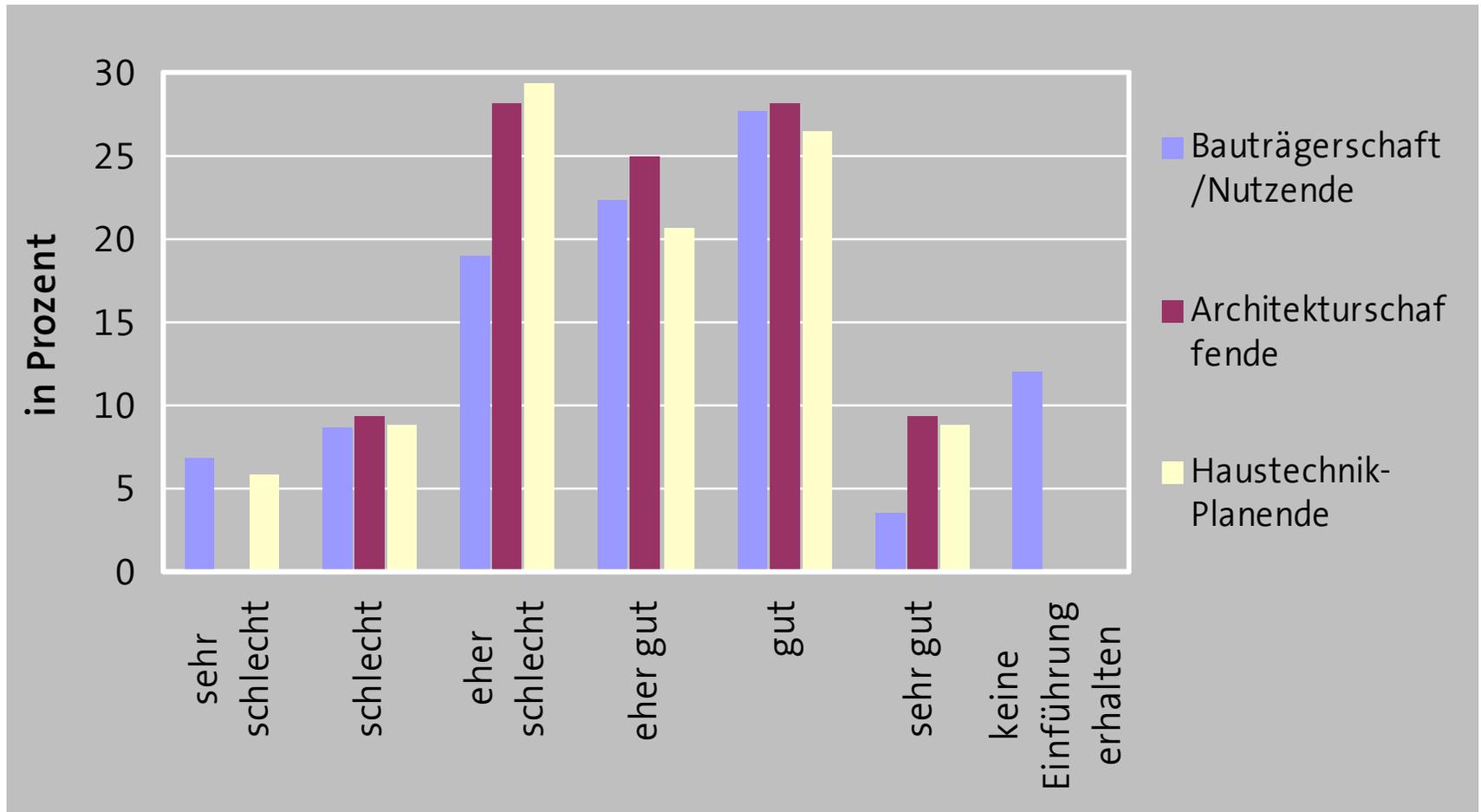


z.B. späte Information bei Abweichungen

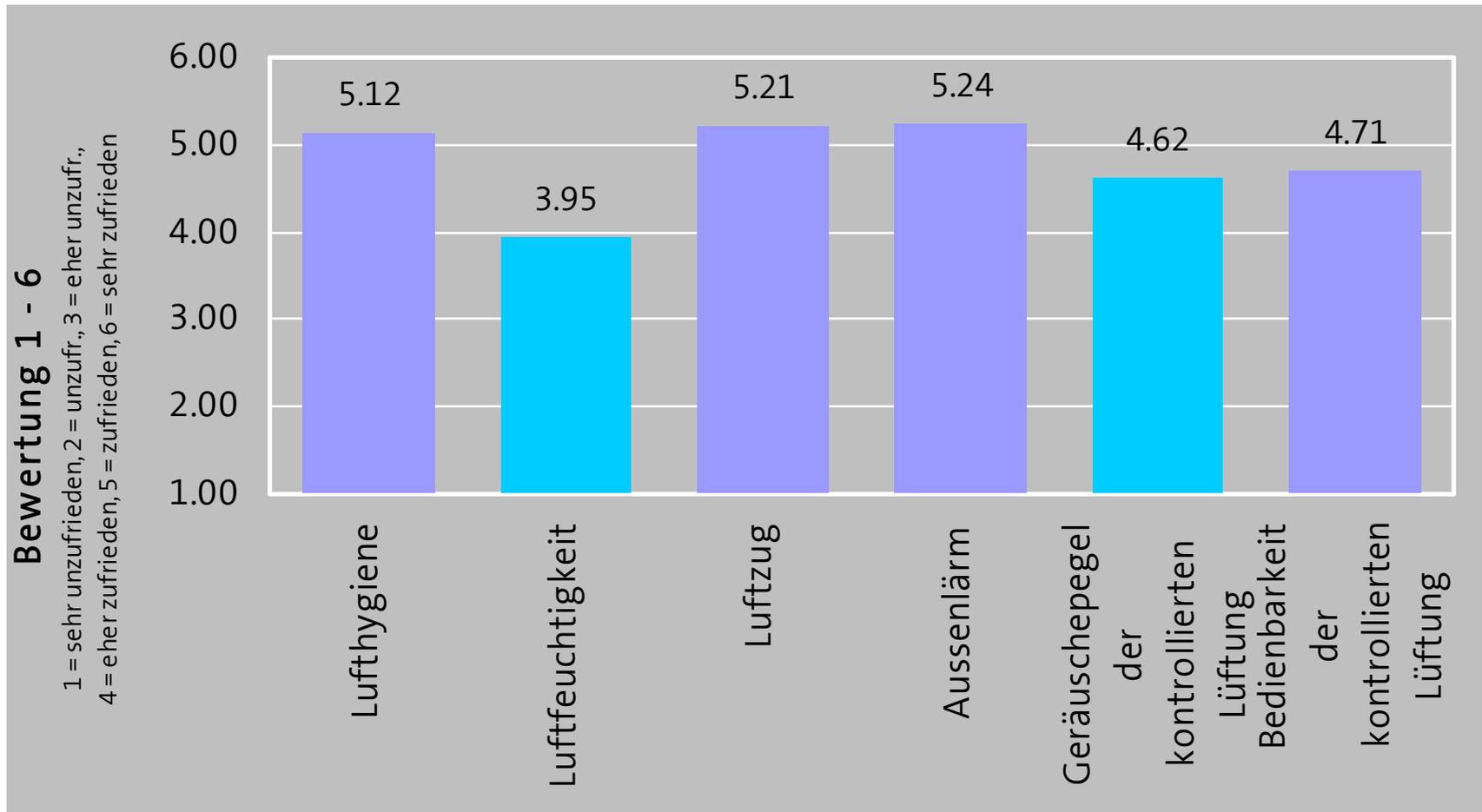
Falls Abweichungen entstanden, sind Sie hierfür rechtzeitig informiert worden?



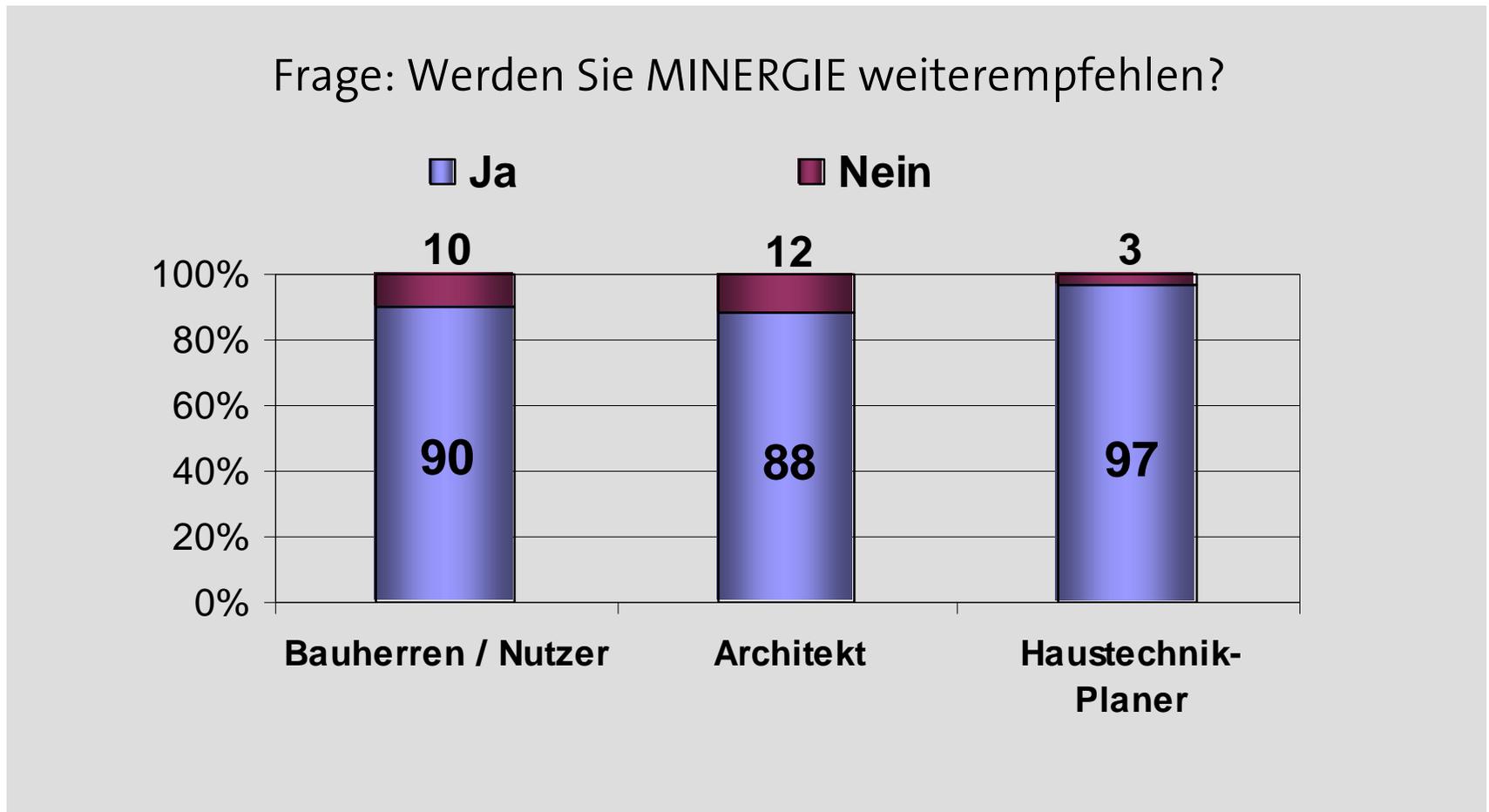
Einführung in die Bedienung der Lüftung



Hohe Zufriedenheit sowohl der Nutzenden ...



... als auch aller Beteiligten.



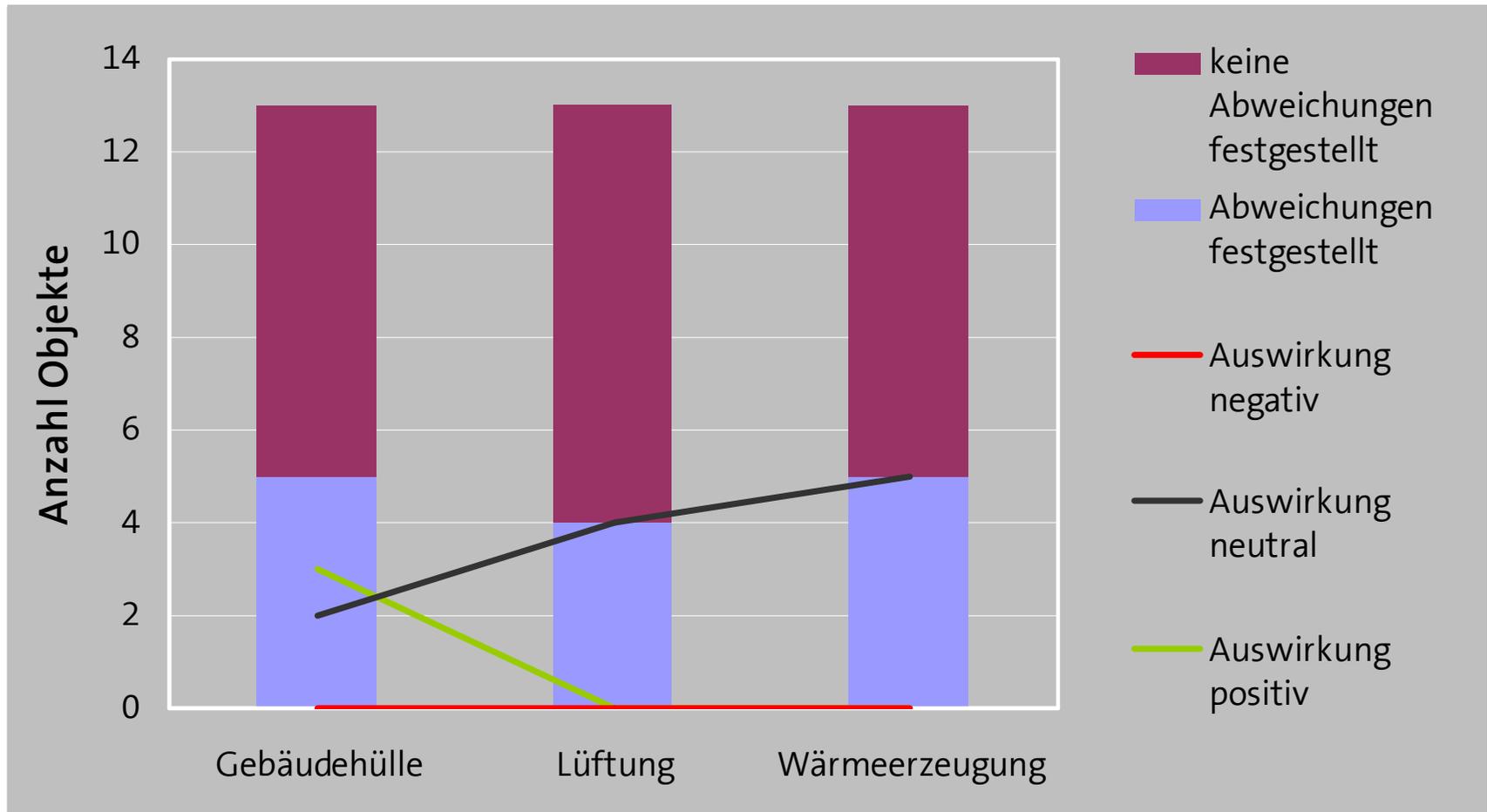
Ergebnisse Befragung

- Probleme in der Zusammenarbeit gehen meist auf mangelnde Kommunikation zurück.
- Die Parteien werfen sich gegenseitig mangelndes Fachwissen vor.
- Die Instruktion der Nutzenden in die optimale Nutzung des Gebäudes ist meist ungenügend. Das ist auf unklare Verantwortlichkeiten zurückzuführen.
- Trotzdem sind die Nutzenden und die Planenden mit den MINERGIE-Bauten zufrieden bis sehr zufrieden.

Ausführungskontrollen

- Bei 13 der 52 untersuchten MINERGIE-Bauten wurden Ausführungskontrollen durchgeführt und die Ergebnisse ausgewertet
- Sechs MINERGIE-Baustellen wurden periodisch besucht und die beteiligten Planenden interviewt
- Basierend auf den Ergebnissen wurde eine Checkliste für Bauträgerschaften erarbeitet

Abweichungen und ihre Auswirkungen



Probleme sind nicht MINERGIE-spezifisch

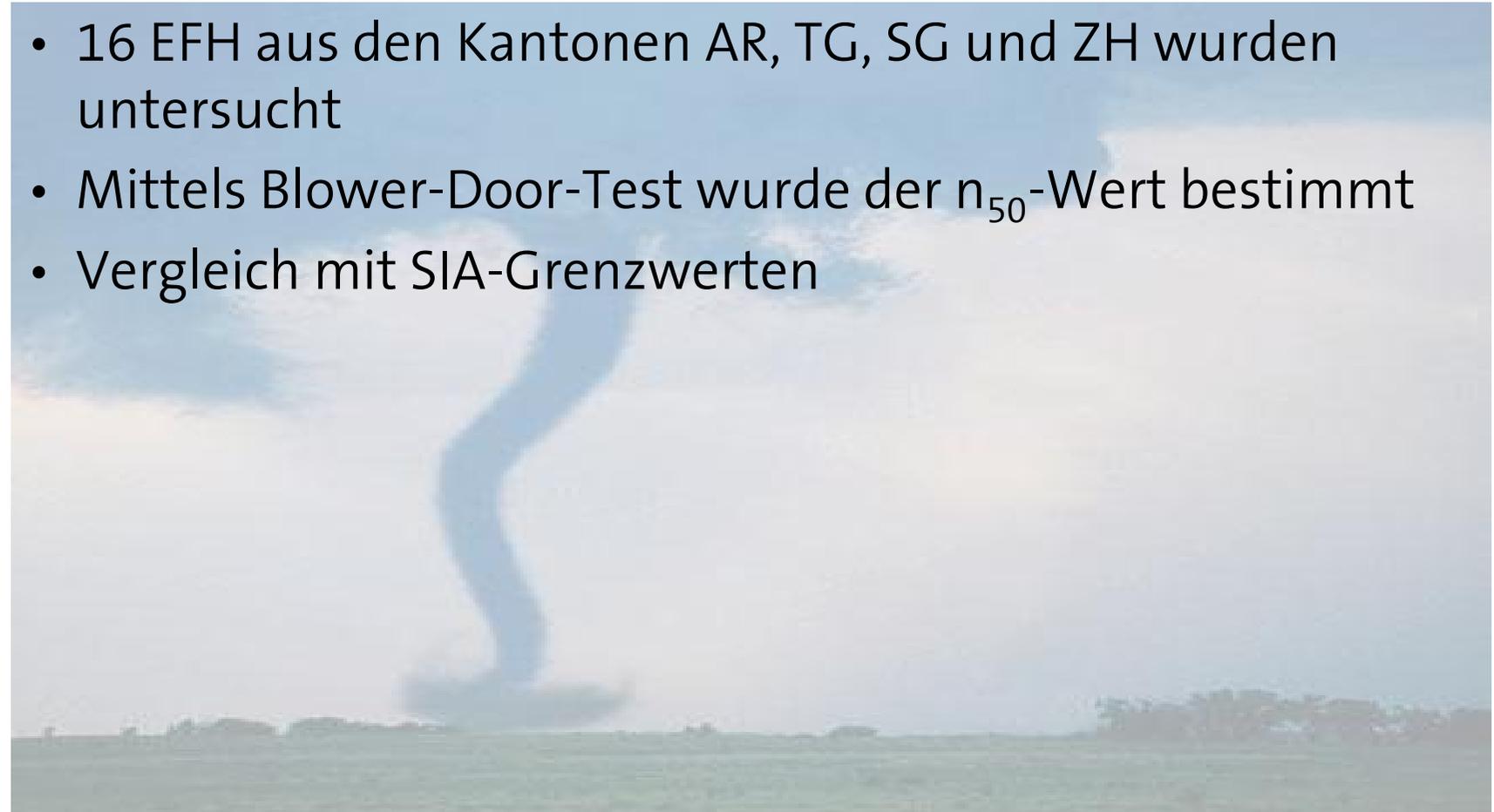


Ergebnisse Ausführungskontrollen

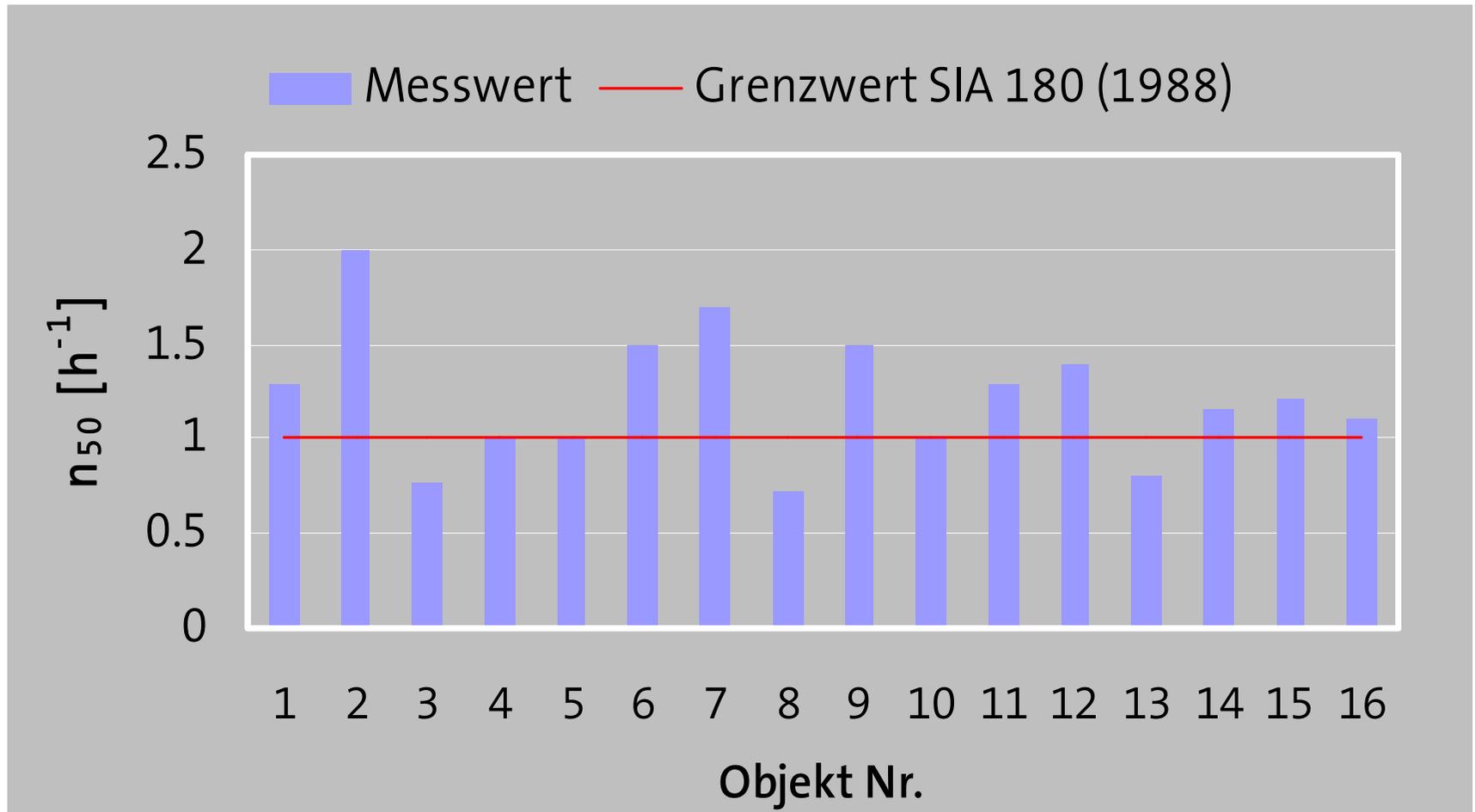
- Abweichungen zwischen den Angaben in den MINERGIE-Nachweisen und der Ausführung kommen bei gut einem Drittel der Objekte vor.
- Die Auswirkungen der Abweichungen auf die Energiekennzahl sind entweder neutral oder sogar leicht positiv; negative Auswirkungen wurden nicht festgestellt.
- In der Ausführung gibt es gegenüber konventionellen Bauten mit Ausnahme der Lüftungsanlage keine speziellen Probleme.
- Bezüglich der Luftdichtigkeit der Gebäudehülle besteht ein hohes Bewusstsein der Planenden; Luftdichtigkeitsmessungen werden aber kaum durchgeführt.

Luftdichtigkeitsmessungen

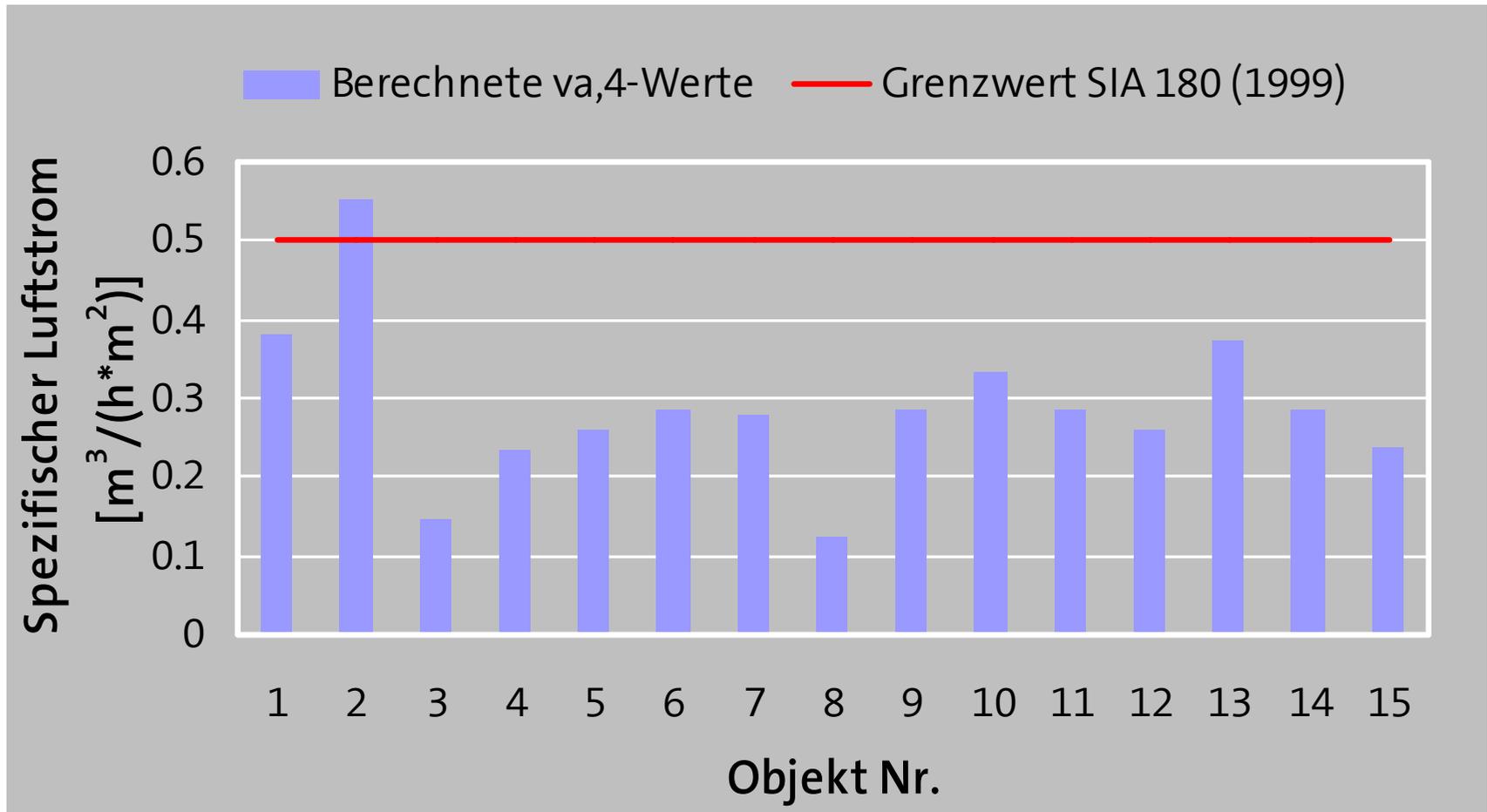
- 16 EFH aus den Kantonen AR, TG, SG und ZH wurden untersucht
- Mittels Blower-Door-Test wurde der n_{50} -Wert bestimmt
- Vergleich mit SIA-Grenzwerten



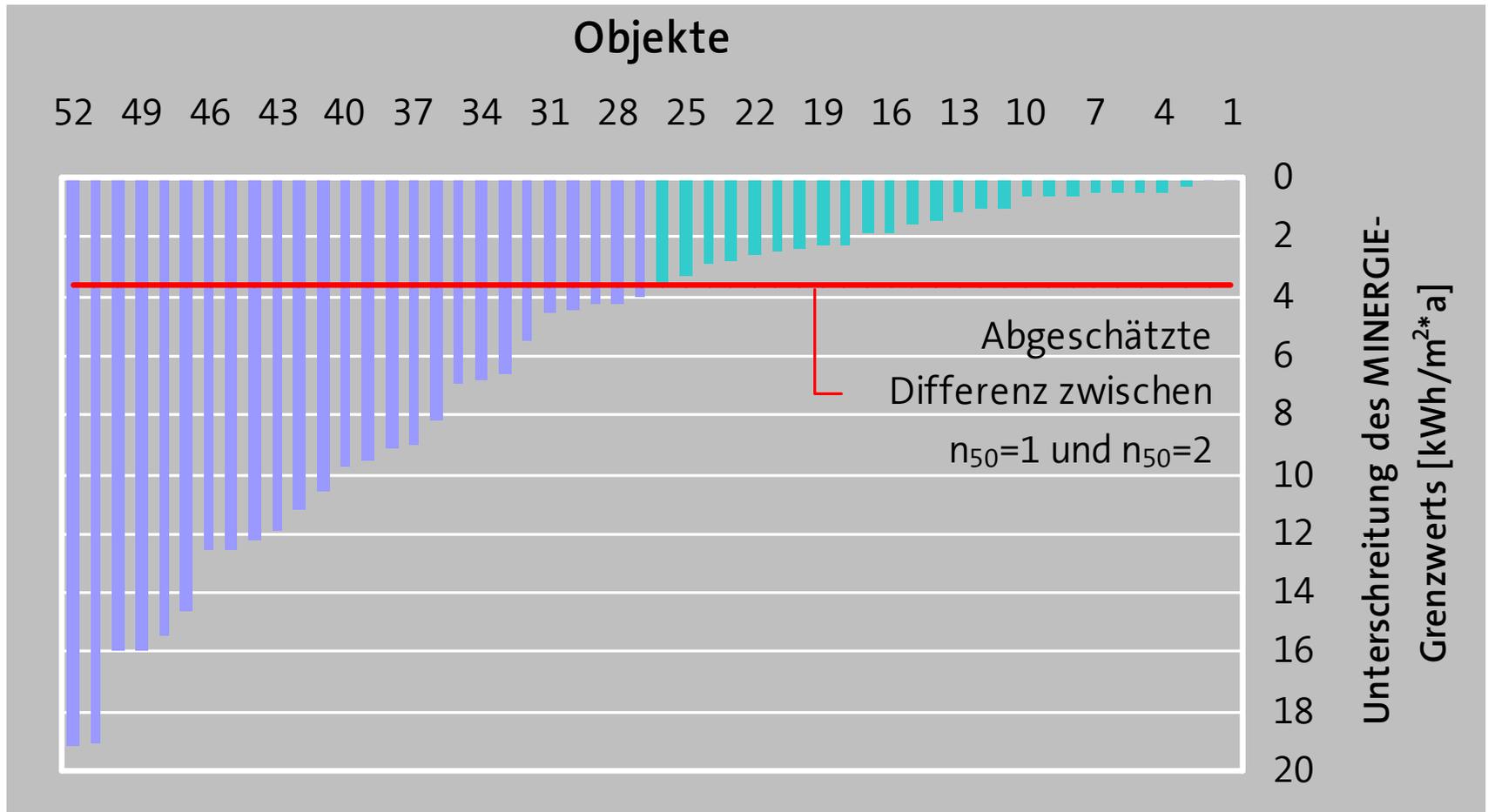
n_{50} -Werte teilweise über dem Grenzwert ...



...aber $v_{a,4}$ - Werte werden eingehalten!



Theoretische Überlegung: Einfluss Luftdichtigkeit



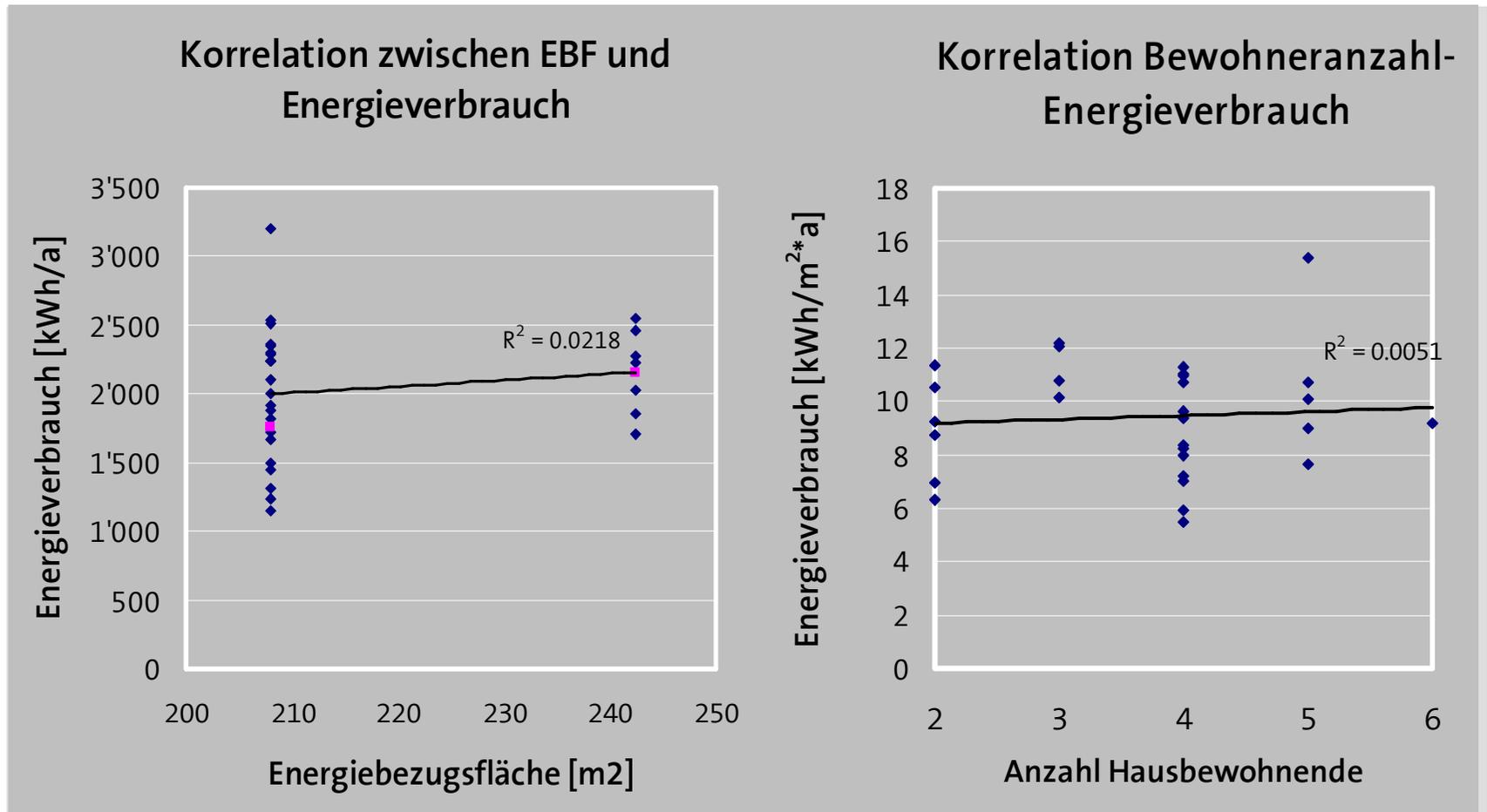
Ergebnisse Luftdichtigkeitsmessungen

- Bei etwa einem Viertel der Objekte wird der Grenzwert der SIA 180 (1988) deutlich überschritten
- Bei fast allen Objekten wird der Grenzwert der SIA 180 (1999) eingehalten
- Die Messunsicherheiten sind sehr gross (Einfluss Lüftungsanlage)
- Der energetische Einfluss der Differenz zwischen höchstem Messwert und Mittelwert ist spürbar und könnte zu einer Überschreitung des Grenzwerts führen

Erhebung der Energieverbräuche

- Erhebung der Energieverbräuche von MINERGIE-Bauten mittels Verbrauchsdaten der Eigentümer
- Einbezug von rund 400 MINERGIE-Objekten
- Neu erstellte Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser, welche seit ca. 2 Heizperioden bewohnt sind
- Befragung der Eigentümer ist im Gang, die Rücklaufquote ist erstaunlich hoch.
- An der MINERGIE-GV vom 17. Juni werden die Ergebnisse voraussichtlich präsentiert
- Erste Resultate liegen vor, lassen aber noch keine endgültigen Aussagen zu.

Wie gross ist der Benutzereinfluss?



Erkenntnisse aus diesem Projekt

- MINERGIE-Bauten sind rund 20% besser gedämmt als konventionelle Neubauten; die benötigte Wärmeenergie ist zu über 50% erneuerbar
- Die Kontrollen der Zertifizierungsstellen sind effektiv
- In der Ausführung wurden keine Abweichungen festgestellt, welche negative Auswirkungen hätten
- Die Luftdichtigkeit einzelner Objekte ist ungenügend; sie sollte vermehrt beachtet werden
- Die Kommunikation unter den Beteiligten ist ungenügend und das gegenseitige Vertrauen gering

econum

Fragen ?

