



Lüftung 3.0

Luftqualität in neu errichteten energieeffizienten Wohnhäusern

DI Peter Tappler

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter
Sachverständiger

Arbeitskreis Innenraumlufth am Lebensministerium
Österreich (BMLFUW)

IBO Innenraumanalytik OG



FFG



IG PASSIVHAUS
ÖSTERREICH

Grundsätzliche Frage: Ist das Wohnen und Arbeiten in mechanisch belüfteten Gebäuden behaglich und gesund?

Forschungsprojekt „Lüftung 3.0“



Lüftung 3.0

Bewohnergesundheit und Raumluftqualität in neu errichteten, energieeffizienten Wohnhäusern

Projektpartner:

Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie

Institut für Umwelthygiene/ Med-Uni Wien

IG Passivhaus Österreich

Partner: AGES (Radon)

Teilmessungen: Umweltbundesamt



Studiendesign



Vergleich: 60 Passivhäuser – 60 konventionelle Häuser
20 Passivwohnungen – 20 konventionelle Wohn.

2x Gratis-Messungen/Befragungen im Abstand von 1 Jahr

Innenraum(luft)qualität:

Aldehyde, VOC, Schimmelsporen, Allergene, Luftwechsel,
CO₂, Radon, Luftfeuchte, Luftionen, Luftwechsel

Abfrage und Vergleich Zufriedenheit
und Gesundheitsstatus:

Messungen 3 Monate nach Einzug

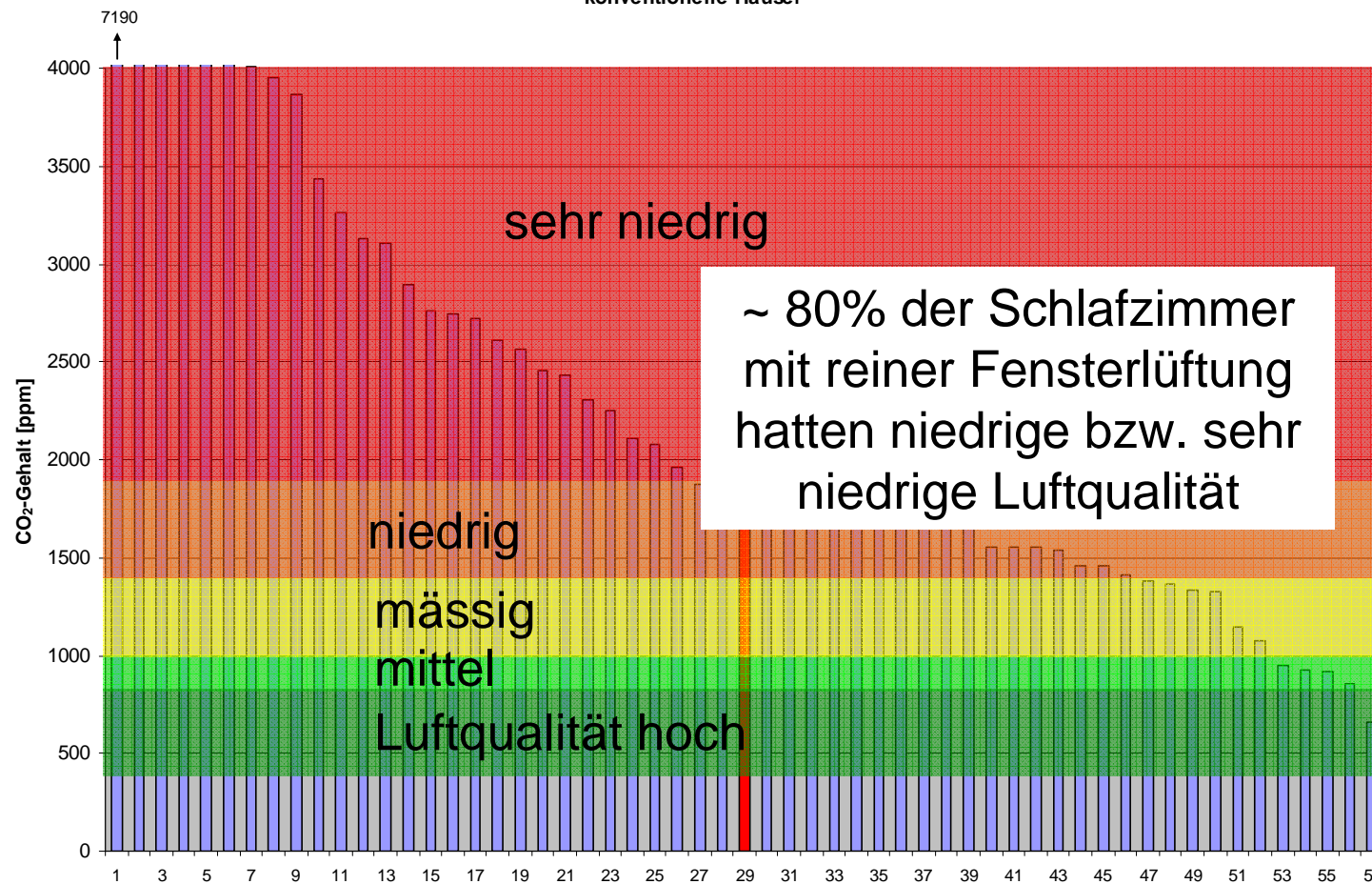
Folgemessungen 15 Monate nach E.



CO₂ in konventionellen Schlafzimmern



Studie "Raumluftqualität und Bewohnergesundheit in neu errichteten Wohnhäusern"
CO₂-Gehalt der Raumluft des Schlafzimmers - max. Stundenmittelwert
konventionelle Häuser



Studie „Passivhaus 3.0“: CO₂



FFG

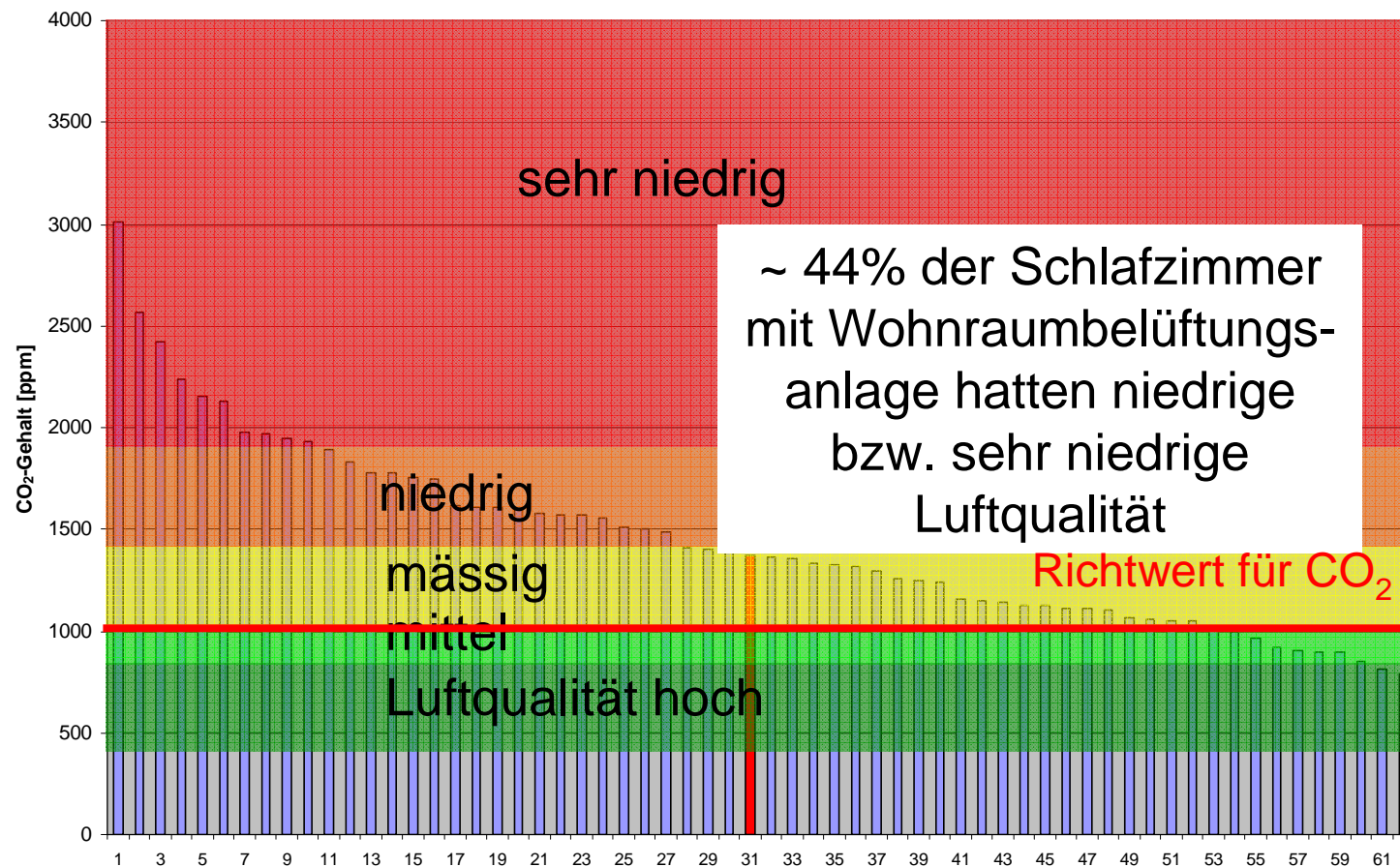


IG PASSIVHAUS ÖSTERREICH

Studie "Raumluftqualität und Bewohnergesundheit in neu errichteten Wohnhäusern"

CO₂-Gehalt der Raumlufte des Schlafzimmers - max. Stundenmittelwert

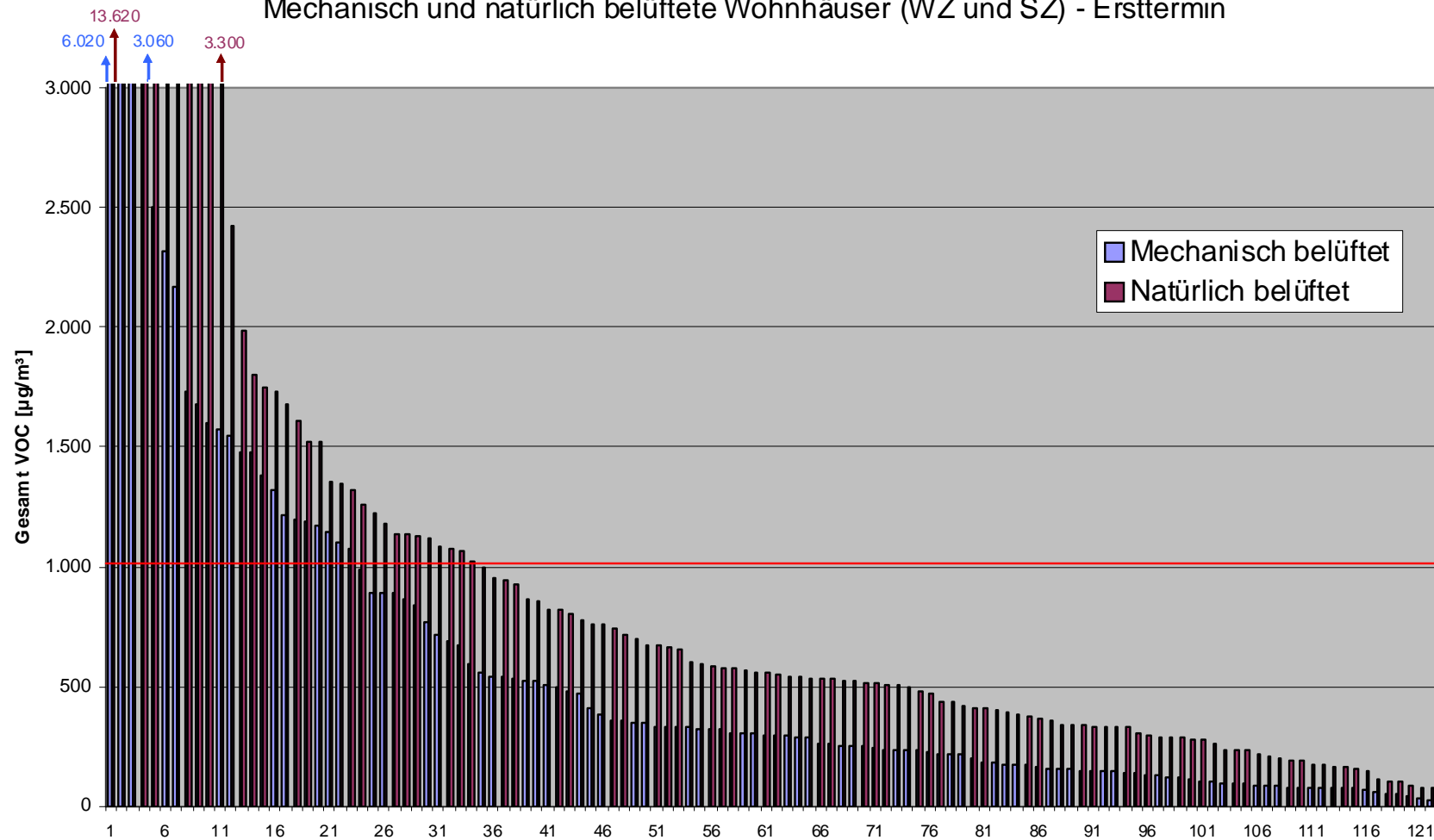
Passiv- und Niedrigstenergieobjekte



Vergleich VOC Ersttermin



Summe aller flüchtigen organischen Verbindungen (Gesamt-VOC)
Mechanisch und natürlich belüftete Wohnhäuser (WZ und SZ) - Ersttermin



Vergleich VOC Folgetermin

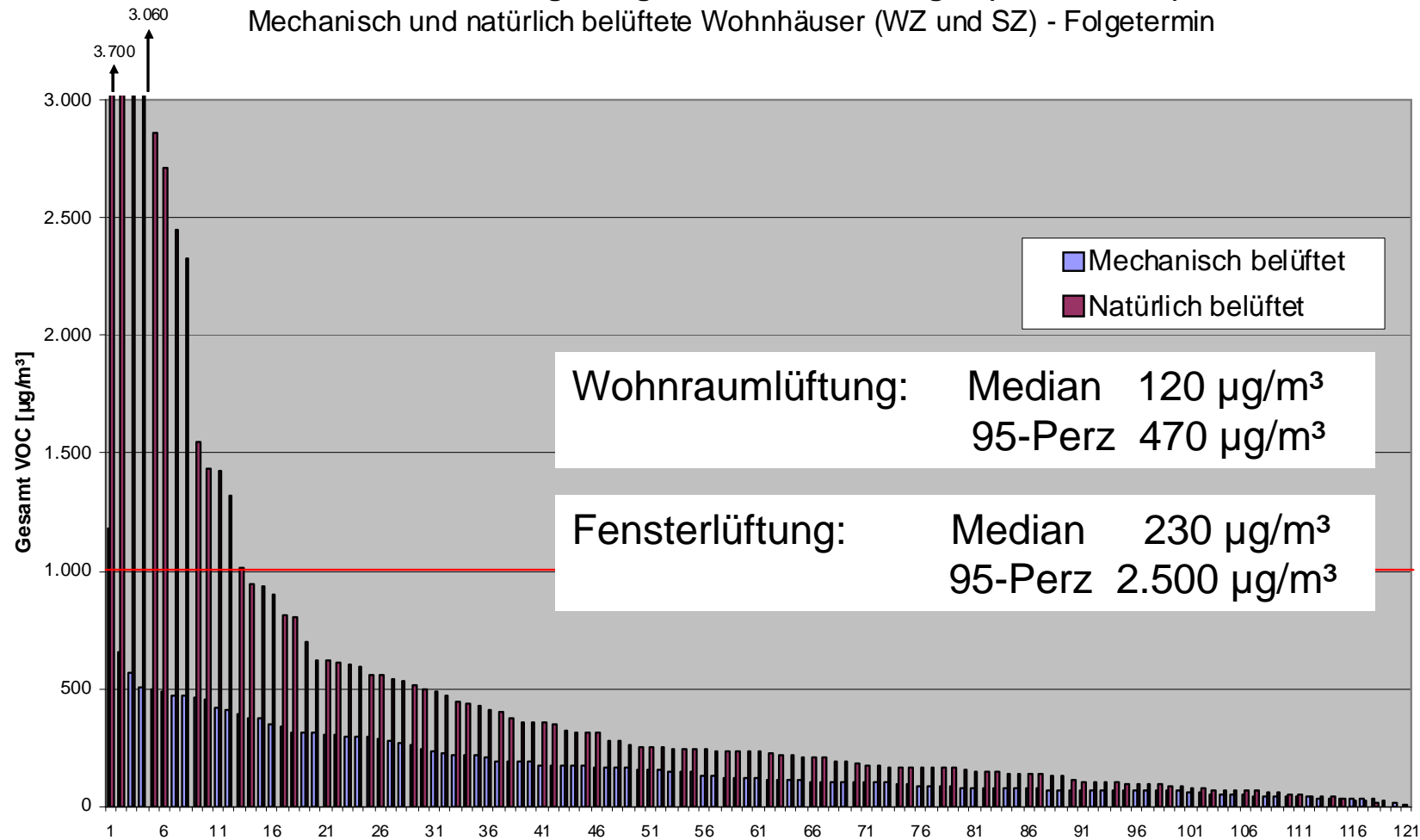


FFG



IG PASSIVHAUS ÖSTERREICH

Summe aller flüchtigen organischen Verbindungen (Gesamt-VOC)
Mechanisch und natürlich belüftete Wohnhäuser (WZ und SZ) - Folgetermin

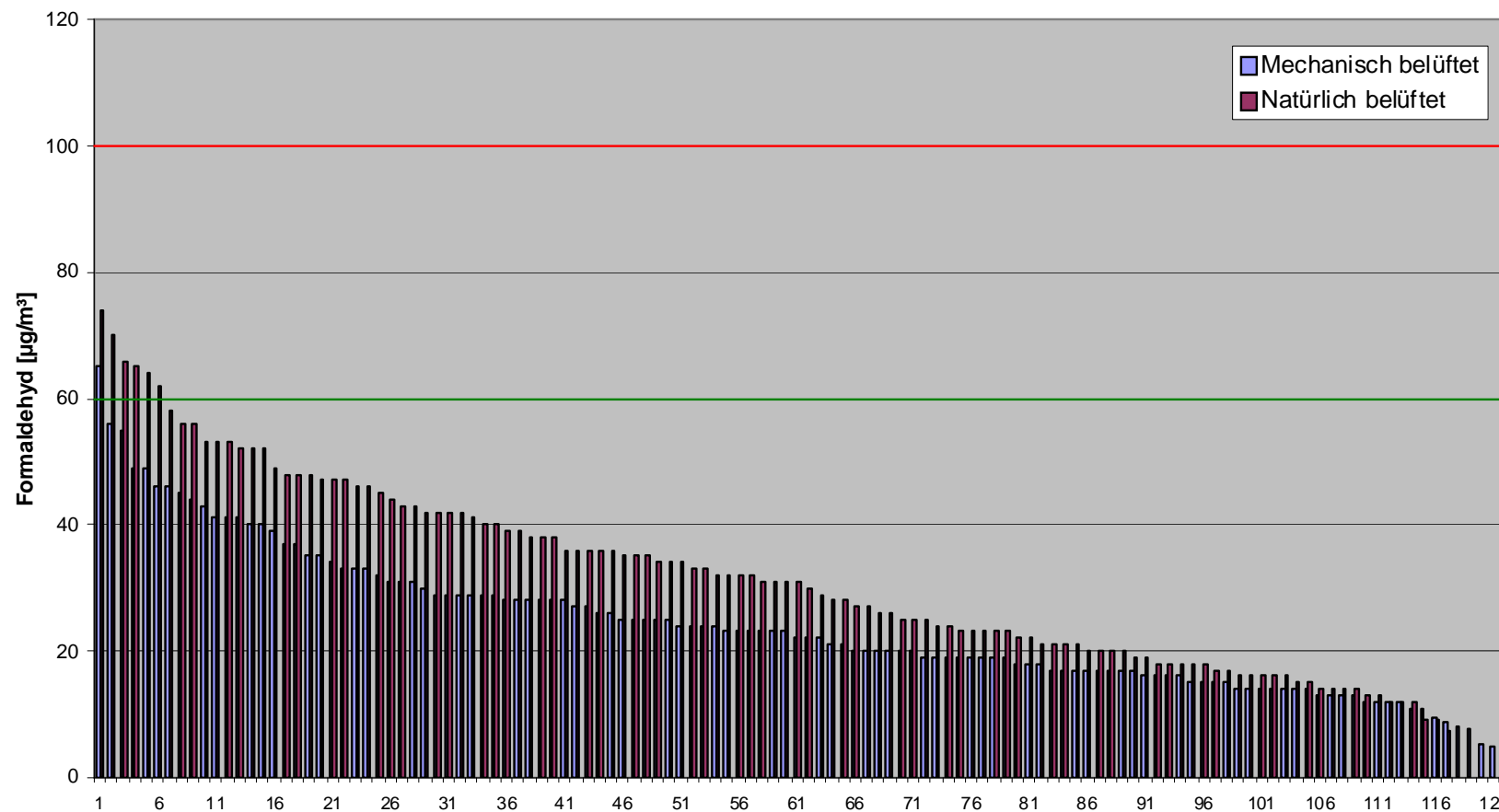


Vergleich Formaldehyd Folgetermin

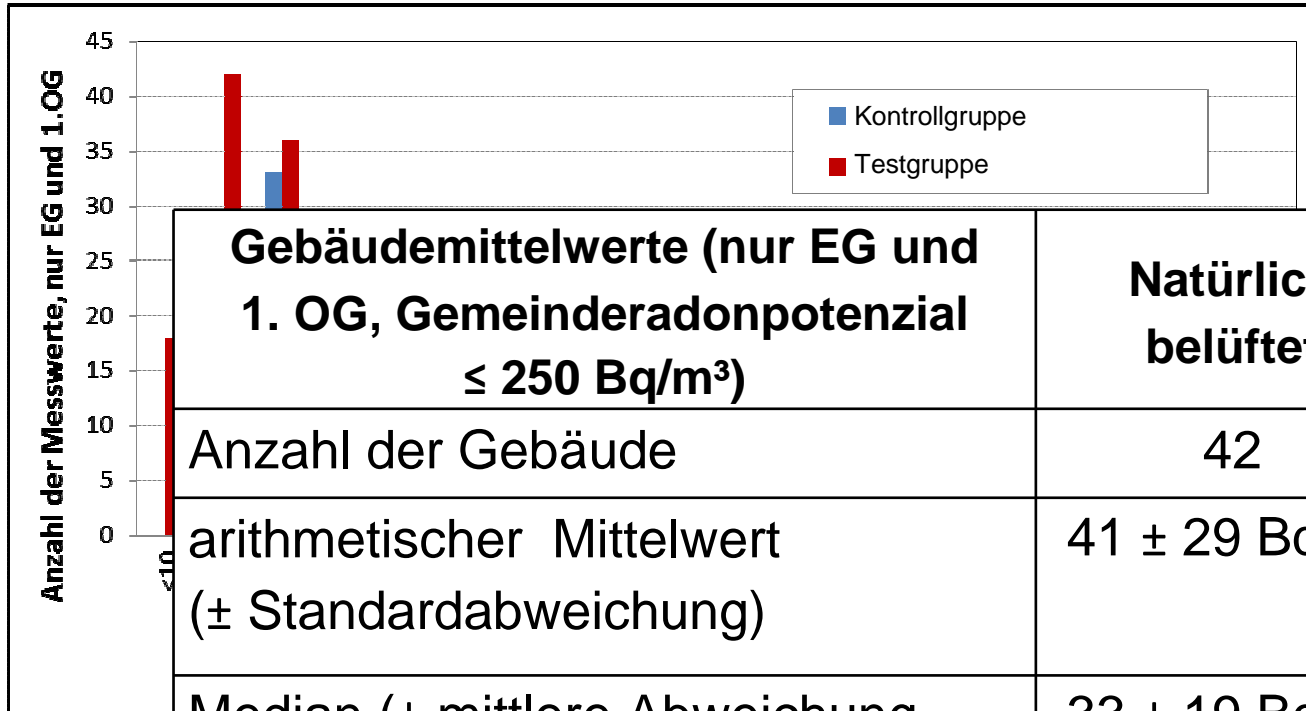


Formaldehyd

Mechanisch und natürlich belüftete Wohnhäuser (WZ und SZ) - Folgetermin



Studienergebnisse Radon



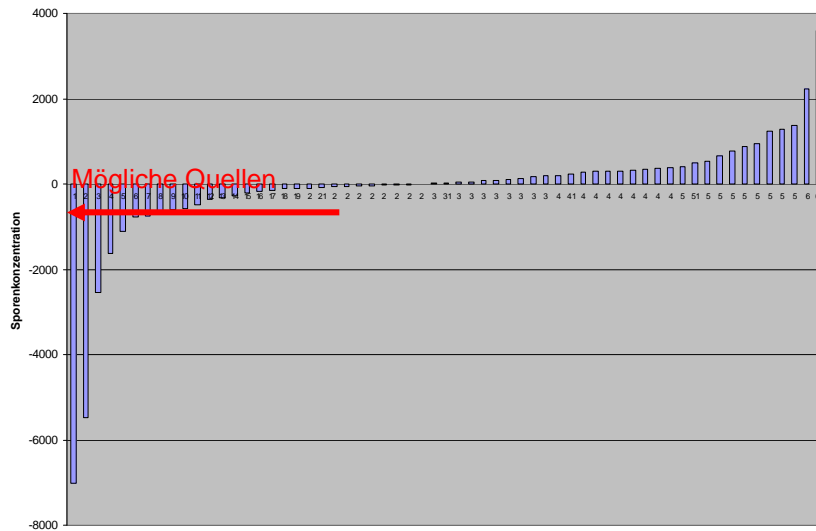
Gebäudemittelwerte (nur EG und 1. OG, Gemeinderadonpotenzial $\leq 250 \text{ Bq/m}^3$)		Natürlich belüftet	Mechanisch belüftet
Anzahl der Gebäude		42	44
arithmetischer Mittelwert (\pm Standardabweichung)		$41 \pm 29 \text{ Bq/m}^3$	$27 \pm 17 \text{ Bq/m}^3$
Median (\pm mittlere Abweichung vom Median)		$33 \pm 19 \text{ Bq/m}^3$	$23 \pm 12 \text{ Bq/m}^3$
MAX		130 Bq/m^3	76 Bq/m^3
nach MIN		14 Bq/m^3	$<10 \text{ Bq/m}^3$

Schimmelpilzsporen (KBE)



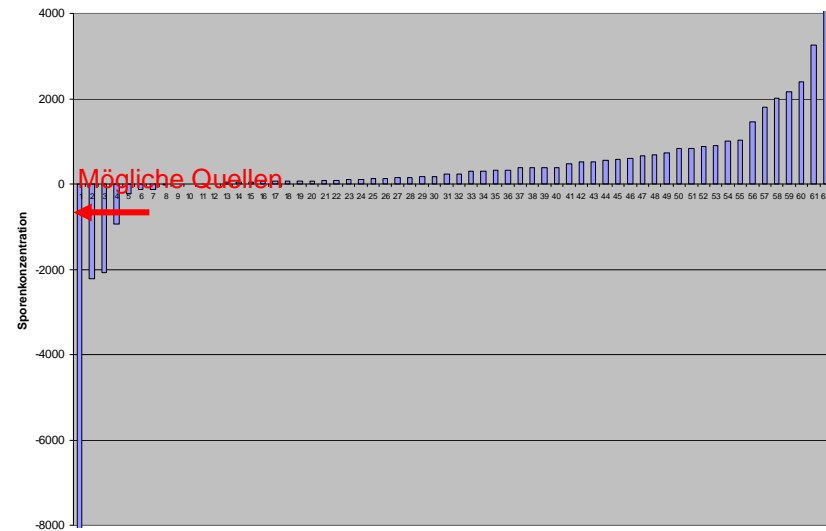
Beurteilungsparameter: Differenz innen - außen

Konventionelle Objekte Differenz Konzentration Außenluft-Wohnzimmer



Konventionell

Passiv- und Niedrigenergieobjekte Differenz Konzentration Außenluft-Wohnzimmer



Mechanisch belüftet

Weniger KBE in Objekten mit Wohnraumlüftungsanlage

Empfundene Luftqualität



FFG

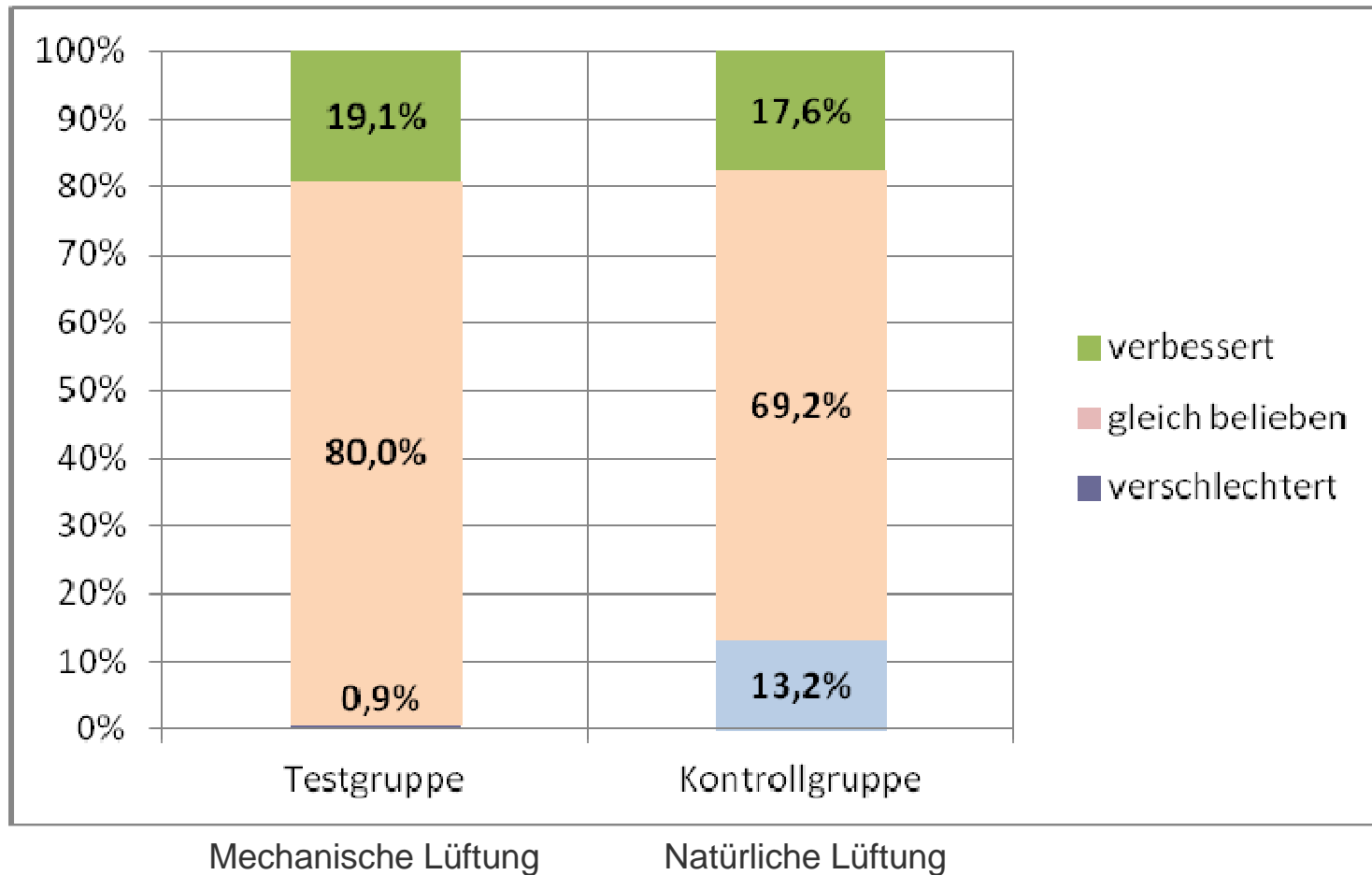


IG PASSIVHAUS ÖSTERREICH

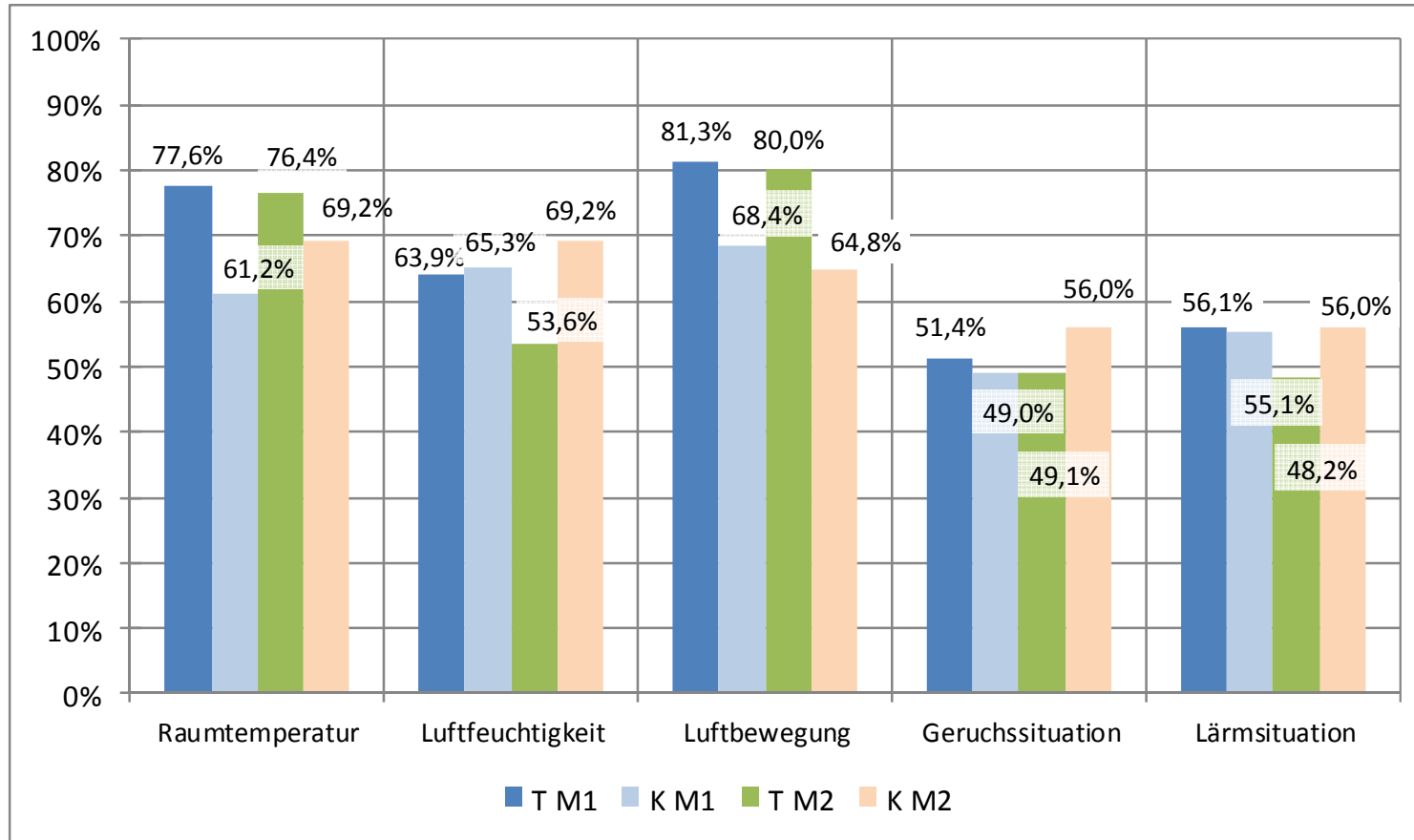
Luftqualität: positive Attribute	Mech M1	Konv M1	Mech M2	Konv M2
Angenehm	49,5	28,6	45,5	25,3
Sauber	44,9	32,7	40,9	27,5
Frisch	39,3	14,3	32,7	9,9
Duftend	0,0	1,0	1,8	1,1

Luftqualität: negative Attribute	Mech M1	Konv M1	Mech M2	Konv M2
Schal	14,0	37,8	22,7	38,5
Muffig	12,1	26,5	10,9	22,0
Abgestanden	14,0	42,9	10,9	45,1
Übelriechend	5,6	11,2	1,8	3,3
Verraucht	0,9	1,0	2,7	2,8

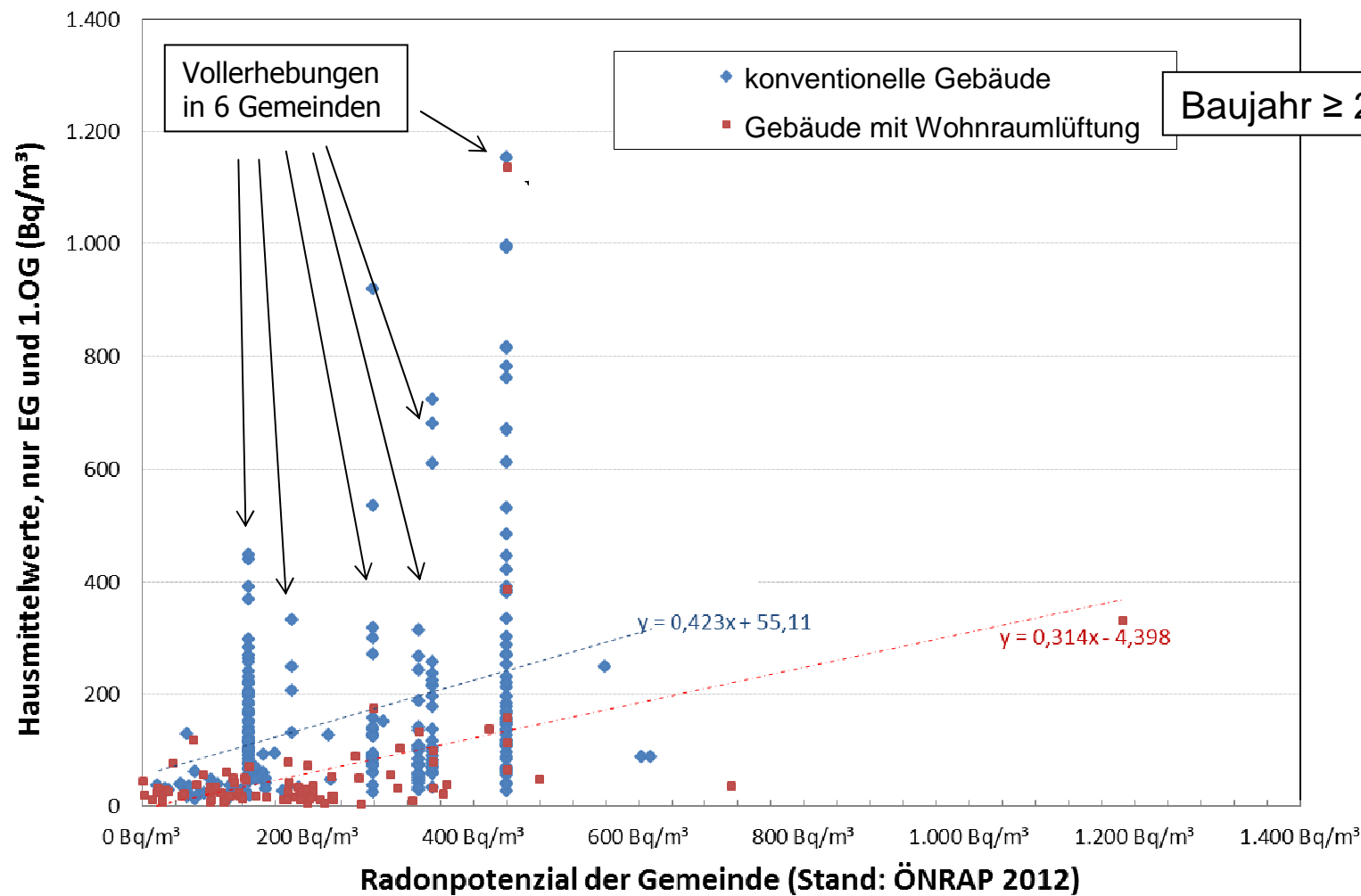
Verbesserung Gesundheitsstatus



Innenraumklimatologische Aspekte



Radonpotenzial und Lüftung



Warum zu wenig Luft im Schlafzimmer?



Zuluftvolumen bis dato definiert durch Luftwechsel, berechnet über Gesamtraumvolumen der Wohnung.

Neu: personenbezogene Zuluftvolumina nach Entwurf
ÖNORM H 6038 Schlafzimmer für 2 Personen:

- 25 m³ pro Person und Stunde bei luftqualitätsabhängiger Regelung
- 20 m³ pro Person und Stunde bei manueller Steuerung oder Zeitsteuerung

Die Luftvolumenströme sind laut ÖNORM H 6038 (neu) mittels raumweiser Einregulierung durch druckkompensierte Messgeräte einzustellen, ein Messprotokoll ist zu erstellen!

Befragungen der Nutzer



- Allgemeine Zufriedenheit in „mechanisch belüfteten Objekten“ nach 3 Monaten Bezug sehr hoch:
91% sehr zufrieden, 9% zufrieden
- Zufriedenheit mit Lüftungsanlage
Bei Bezug:
59% sehr zufrieden, 28% zufrieden, 13% unzufrieden
Nach 3 Monaten:
75% sehr zufrieden, 21% zufrieden, 5% unzufrieden
- Beschwerden: **niedrige Luftfeuchte**, „Geräusche“, aber keine nachhaltigen Probleme mit Schimmel
- 85% würden wieder in eine Wohnung/Haus mit Lüftungsanlage einziehen, 13% eher schon, 2% nicht

Zusammenfassung



- Zufriedenheit in „Passivobjekten“ sehr hoch, häufigste Beschwerden: niedrige Luftfeuchte, Lärm
- Gemessene Zuluftmenge an Zuluftventilen unterscheidet sich von aus Luftwechsel ermittelten Werten: übliche Messmethode (nicht druckkompensiert) ungeeignet
- Zuluftmenge im Schlafräum in beiden Haustypen in der Regel deutlich zu niedrig
- Durchschnittliche Schadstoffkonzentrationen in mechanisch be- und entlüfteten Objekten signifikant niedriger

Passivhaus 3.0: Komfortlüftung nach neuestem Stand,
Innenraumklimatologie wichtiger als Energieeffizienz

Solewärmetauscher oder Wärmepumpe statt
Luft-Erdwärmetauscher, hochwertige Zuluftfilter ($\geq F7$)

Bedarfsgerechte Regelung der Luftvolumina,
Kaskadensysteme, CO₂-Regelung (oder anderer Sensor)

Luftfeuchtemanagement: Feuchterückgewinnung, Tabu
Zuluftbefeuchtung bei sehr niedriger Feuchte überdenken

Anlage praktisch nicht hörbar: Schalldämpfer

Top-Information über
Lüftungsanlagen:
<http://www.komfortlüftung.at>
Mit Infos, Beispielen und
Planungsvorgaben

komfortlüftung.at
gesund & energieeffizient

