Erfolgskontrolle Bedarfslüftung und Wohnkomfort

Unterstützt vom Bundesamt für Energie BFE

Wohnsiedlungen Hagenwiesen
und Waidmatt in Dällikon

Bearbeitung

Dorothe Gerber — *dipl. Biologin, Umweltplanerin*
Sabine Amlser — *Praktikantin, Raumplanung*
T 056 460 91 11

Metron Raumplanung AG
Postfach 253 — *F 056 460 91 00*
Stahlrain 2 — *info@metron.ch*
CH 5201 Brugg — *www.metron.ch*

Inhaltsverzeichnis

1 Bestehende Untersuchungen 3

1.1 Vergleichende Zusammenfassung 3
1.2 Schlussfolgerungen für künftige Anlagen 5

2 Die Umfrage Dällikon 7

2.1 Zusammenfassung Feldmessungen 7
2.2 Zusammenfassung Befragung 7
2.3 Ausgangslage 9

3 Zielsetzung 11

4 Vorgehen und Methoden 12

4.1 Allgemeines 12
4.2 Befragungstechnik und Fragebogen 12
4.3 Zeitpunkt und Rücklauf 13

5 Resultate 14

5.1 Haushaltstrukturen und Präsenzzeiten 14
5.2 Wohnungswahl 14
5.3 Lüftungsgewohnheiten 16
5.4 Raumlufttemperatur 18
5.5 Luftfeuchtigkeit 19
5.6 Raumluftqualität 21
5.7 Geruchsbelästigungen 21
5.8 Geräusche und Verkehrslärm 22
5.9 Gesundheitliche und soziale Aspekte 23
5.10 Staub 25
5.11 Luftzug 26
5.12 Finanzielle Aspekte 26
5.13 Erfahrungen und Bemerkungen 27

6 Schlussfolgerungen und Diskussion 28

6.1 Erkenntnisse für weitere Projekte 29
6.2 Offene Fragen 30

7 Literatur

8 Fragebogen

9 Messberichte

1 Bestehende Untersuchungen

1.1 Vergleichende Zusammenfassung

Umfragen über das BenutzerInnenverhalten, die Akzeptanz und die Raumluftqualität in Wohnhäusern mit Bedarfslüftung wurden in der Schweiz bereits verschiedentlich erhoben:

1995 Siedlung „Im Niederholzboden“ in Riehen (34 Wohneinheiten, Neubau), 1996 Mehrfamilienhaus „Hausäcker“ in Winterthur (17 Wohneinheiten, Neubau), 1999 Siedlung „Waldegg“ in Nussbaumen (13 Wohneinheiten, Neubau), 2000 Überbauung „Les Libellules“ in Lausanne (137 Wohneinheiten, „bewohnte Sanierung“) und ebenfalls 2000 die Siedlungen „Hagenwiesen“ und „Waidmatt“ in Dällikon (73 Wohneinheiten, Neubau).

Die Befragungsresultate der insgesamt 274 Wohneinheiten sind nur bedingt vergleichbar. Erstens wurden zum Teil unterschiedliche Fragen gestellt und zweitens übereinstimmende Fragen mehr oder weniger differenziert formuliert. Zudem stehen die Gebäude an Standorten mit unterschiedlichen Lärmexpositionen. Abhängig von der Intensität des Aussenlärms ist anzunehmen, dass Geräusche aus Lüftung und Nachbarwohnungen unterschiedlich wahrgenommen werden. Weiter ist teilweise unbekannt wer die Mieterschaft wie über den Umgang mit der Bedarfslüftung informiert hat.

Die Siedlung „Waldegg“ ist mit einer Luftheizung ausgerüstet, bei allen übrigen Gebäuden sind Heizung und Lüftung nicht gekoppelt. Dabei ist offen, ob die BewohnerInnen zwischen Heizung und Lüftung (Frage 18, Raumlufttemperatur) unterscheiden.

Die genannten Befragungen wurden schriftlich durchgeführt und teils mit telefonischen Interviews ergänzt. Die Umfragen in Winterthur, Nussbaumen und Lausanne zeigen, je mehr Personen befragt werden, desto schlechter ist tendenziell der Rücklauf. Eine Ausnahme bildete Riehen. Auffallend ist das sehr gute Resultat aller Kriterien (Temperatur, Gerüche, Feuchtigkeit, genereller Lärm, Lärm Lüftung, Luftzug, Komfort) der Umfrage in Lausanne. Wobei zu bemerken ist, dass die Umfrage kurz nach Abschluss der bewohnten Sanierung erhoben wurde, was möglicherweise die Antworten beeinflusst hat (zu kurze Erfahrung mit der Lüftungsanlage, Ende der baubedingten Unannehmlichkeiten).

- Die Akzeptanz der Bedarfslüftung ist generell gut. Trotzdem bestimmt die Lüftung die Wohnungswahl aber nur in Einzelfällen. Entscheidend sind Architektur, Standort und Mietzins.

- In sämtlichen Befragungen wird die allgemeine Raumluftqualität in allen Zimmern (inklusive Küche und Bad/WC) im Gegensatz zur vorhergehenden Wohnung ohne Bedarfslüftung überwiegend als besser eingestuft.

- Die Raumlufttemperaturen sämtlicher Räume, ausgenommen die Schlafzimmer, werden als angenehm bezeichnet. Zum Schlafen ziehen verschiedene Personen tiefere Temperaturen vor.

- Besonders geschätzt wird die Rückkehr in die frisch gelüftete Wohnung nach Abwesenheit.

- Die Beeinträchtigung des Wohlbefindens durch Luftgeschwindigkeit und –zug ist kein Problem. Die schlechte Bewertung bei Nussbaumen ist auf die bestehende, inzwischen sanierte, Luftheizung zurückzuführen.

- Die optimal möglichen Energieeinsparungen wurden bis jetzt nur in Riehen erreicht. Bei den übrigen Objekten könnten offenstehende Fenster, ein schlechterer Wirkungsgrad der Apparate als in der Planung eingesetzt (persönliche Mitteilung Heiri Huber, HTA Luzern) und Energieverbrauch der Steuerung den Energieverbrauch beeinflussen.

- Übereinstimmend bei allen fünf Umfragen nehmen mehrere Personen sowohl tagsüber als auch nachts störende Geräusche der Lüftungsanlage wahr. Bei Dällikon zeigt sich, dass die Beeinträchtigung durch Lüftungsgeräusche von der Aufenthaltsdauer in der Wohnung abhängig sein kann. Dieser Aspekt wurde bei den übrigen Umfragen nicht betrachtet.

- Die Luftfeuchtigkeit wird von gut bis eher zu trocken erlebt, wobei zweiteres vorwiegend auf die Schlafzimmer zutrifft. Dennoch werden mehrheitlich keine Massnahmen getroffen und nur vereinzelt Luftbefeuchter aufgestellt oder die nasse Wäsche im entsprechenden Raum getrocknet.

- Die Meinungen über anfallenden Staub (ob mehr oder weniger) bewegen sich von „viel weniger“ bis „viel mehr“.

- Die Rücklaufquoten der Umfragebogen schwanken zwischen 47% für Lausanne und 100% für Nussbaumen.

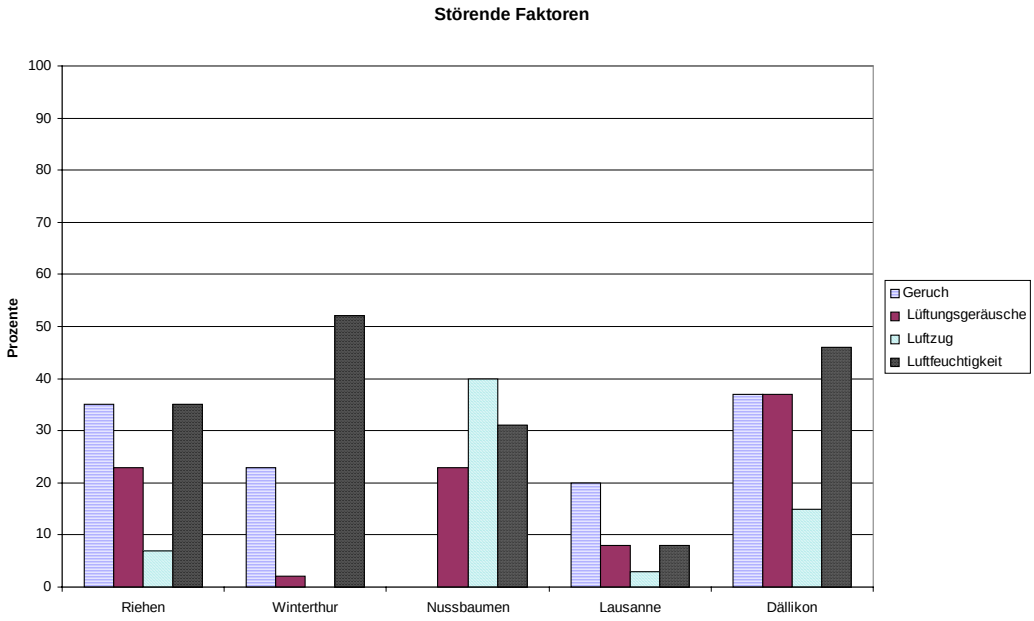

Abbildung 1: Wahrnehmungen die bei allen Objekten als störend ein gestuft wurden

Lästige Gerüche, mangelnde Luftfeuchtigkeit und Lüftungsgeräusche werden von allen BewohnerInnen erwähnt, wenn auch in unterschiedlichem Ausmass. Es fällt auf, dass in Winterthur Luftzug keine Person stört und Lüftungsgeräusche kaum.

Die Temperatur wurde nicht dargestellt, da sie übereinstimmend als gut empfunden wird. Die unterschiedlichen Ausgangssituationen und Standorte erlauben nur ein tendenzielle Hinweise zum Vergleich der fünf Objekte untereinander (Abb. 1):

- Dällikon ist ein Neubau mit zentraler Lüftungssteuerung an einem lärmexponierten Standort in Nähe des Flughafens Kloten.
- Riehen und Nussbaumen sind Neubauten an ruhigen Wohnlagen und verfügen über eine individuelle Lüftungssteuerung.
- Winterthur ist ein Neubau mit zentraler Lüftungssteuerung
- Lausanne wurde saniert und verfügt über eine zentrale Lüftungssteuerung.

1.2 Schlussfolgerungen für künftige Anlagen

- Luftmengen gemäss Planung einstellen und kontrollieren
- Luftmengen eher knapp auslegen um die Austrocknung zu vermeiden
- Anlagebedingte Geruchsbelästigungspfade unterbinden (z.B. bei ausgeschalteter Anlage)
- Luftmengeneinstellungen etc. dokumentieren

- Anlagegeräusche vermindern
- Keine Kippflügel, Flügelfenster werden aktiver benutzt
- Dezentrale, individuelle Regelung ermöglichen
- Die Wichtigkeit der Informationen nicht vergessen, eingehen auf Schlafgewohnheiten und Lüftungsverhalten der Räume abhängig von der Nutzung
- Filterwechsel und Anlageüberwachung sicherstellen

2 Die Umfrage Dällikon

2.1 Zusammenfassung Feldmessungen

Parallel zur Befragung führte die HTA Luzern am 24. Februar 2000 einfache Messungen an den Lüftungsanlagen durch. Ihr Ziel war das Ermitteln von technischen Daten (Luftvolumenströme, Temperaturen) zur Interpretation von Resultaten der Befragung und eine grobe qualitative Beurteilung der kontrolllierten Wohnungslüftung.

Waidmatt

Bei Regen dringt Wasser in das Lüftungsgerät ein was aus hygienischer Sicht bedenklich ist und behoben werden muss. Der Abluftvolumenstrom ist zu tief. Schon allein um die Feuchtigkeit zuverlässig aus den Wohnungen abzuführen, sollte die Abluftmenge erhöht werden. Die Wartung, speziell der Filterwechsel, ist heute unzureichend. Die Wärmerückgewinnung weist lediglich eine Rückwärmzahl von ca. 0.4 auf. Bei guten Geräten sind Werte über 0.6 möglich.

Hagenwiesen

Gemäss den stichprobenartigen Messungen sind der thermische Kopmfort und die Schallwerte gut. Die hygienische Situation ist dank der guten Wartung in Ordnung. Sie könnte jedoch durch eine Änderung der Aussenluftfassung noch verbessert werden. Aus energetischer Sicht liegt die Anlage unter den Erwartungen. Weiter sind die Luftgeschindigkeiten in diversen Anlageteilen unüblich hoch, sodass der Energieverbrauch der Ventilatoren unnötig gross ist.

Der ausführliche Messbericht ist im Anhang.

2.2 Zusammenfassung Befragung

Grundsätzlich wird die Lüftung bis auf zwei Ausnahmen gut akzeptiert. Die Bewohnerschaft ist sehr zufrieden bezüglich Raumtemperatur, Raumluftqualität allgemein und Luftzug. Von allen geschätzt wird die gelüftete Wohnung bei Abwesenheiten.

Verschiedene Personen würden eine höhere Luftfeuchtigkeit vorziehen, Massnahmen werden trotzdem nur vereinzelt getroffen.

Unter den störenden Faktoren werden an erster Stelle die Lüftungsgeräusche genannt, tagsüber und nachts. Die Geräusche werden bei kürzerer Anwesenheit (bis zu 12 Stunden) eher wahrgenommen als bei längeren (12 bis 24 Stunden).

Gerüche (Zigarrettenrauch, Kochen) aus anderen Wohnungen werden verschiedentlich festgestellt, allerdings treten sie unregelmässig auf und verschwinden nach kurzer Zeit

wieder. Als Quelle resp. Verteilung der störenden Gerüche wurde vorwiegend die Lüftungsanlage genannt (2 mal Fenster in bezug auf Rauch- und Jauchegeruch). Die Luftqualität bezüglich Gerüchen wird von Haushalten mit Haustieren eher bemängelt als von denjenigen ohne.

Die Aussagen zu störenden Lüftungsgeräuschen und Gerüche überraschen nicht. Wie die Messungen ergeben haben sind die Lüftungsgeräte zu knapp bemessen oder nicht optimal eingestellt. Aus diesem Grunde sind die Ventilatoren auf höhere Drehzahlen eingestellt und erzeugen mehr Lärm. Die vergleichenden Antworten, nach Standort aufgeschlüsselt, (Waidmatt oder Hagenwiesen) widerspiegeln die messtechnischen Befunde.

Lüftungsgewohnheiten

Das Lüftungsverhalten ist unterschiedlich. Diejenigen Personen die sich als „gut informiert“ bezeichnen, lassen die Fenster tagsüber eher geschlossen, als die „schlecht informierten“. Hingegen ist nachts kein Unterschied fest zu stellen. Beide Gruppen schlafen zu ungefähr gleichen Teilen bei geöffneten Schlafzimmerfenstern. Hingegen bleiben bei den Kinderzimmern die Fenster bis auf eine Ausnahme zu. Geöffnete Fenster nachts beziehen sich ausschliesslich auf Flügelfenster.

Im Vergleich mit „Hagenwiesen“ Wohnen/Küche, Schlaf- und Kinderzimmer werden in der „Waidmatt“ häufiger zweimal zusätzlich über die Fenster gelüftet. In der „Waidmatt“ fühlen sich nachts die Bewohner eher durch Lüftungsgeräusche gestört. Hier wohnen vornehmlich Familien mit kleinen Kindern und weisen demzufolge Präsenzzeiten zwischen 10 und 24 Stunden auf.

Raumluftqualität

Personen mit Präsenzzeiten unter 10 Stunden pro Tag öffnen die Fenster zum Lüften eher weniger als diejenigen mit einer Aufenthaltsdauer von 10 bis 24 Stunden. Die von der Bewohnerschaft geschätzten Temperaturen in Wohnen/Küche werden von beiden Gruppen angenehm eingestuft. Personen die bis 24 zu hause sind, empfinden das Kinderzimmer eher zu warm. Die allgemeine Raumluftqualität wird bei längerer Aufenthaltszeit eher als unangenehm und tendenziell eher trocken eingestuft.

Geräusche der Lüftung und aus Nachbarwohnungen werden bei Anwesenheiten bis zu 10 Stunden eher als störend taxiert.

Standort

Das Mehrfamilienhaus “Waidmatt“ steht an der Kantonsstrasse, die Gebäude Hagenwiesen dahinter. Der Einfluss des Standortes wirkt sich auf die Wahrnehmung der Wohnqualität aus. BewohnerInnen der „Waidmatt“ würden zu über 50% wieder eine Wohnung mit Bedarfslüftung wählen und zwar wegen des Aussenlärms. Für die BewohnerInnen von „Hagenwiesen“ dagegen wären Energiesparen und allgemeiner Komfort ausschlaggebend.

Zudem sind die Lüftungsgeräte zu klein bzw. zu leistungsschwach und die hygienische Situation ist ebenfalls unbefriedigend.

Kontrollgänge bei winterlichen Temperaturen zeigten, dass tagsüber zahlreiche Kippflügel (10. März: 25 % der total 73 Wohnungen) offenstanden, im Gegensatz dazu nur zwei Flügelfenster.

Die Übereinstimmung der Antworten mit den Messbefunden zeigt, dass die BewohnerInnen die Wohnqualität sehr präzis wahrnehmen.

2.3 Ausgangslage

Die Bedürfnisse und Erwartungen an das Wohnklima sind breit gestreut. In Sachen Wohnen hat die Schweiz über sieben Millionen Experten und Expertinnen. Alle erleben ihr Wohnklima tagtäglich und befassen sich mehr oder weniger intensiv, freiwillig oder gezwungenermassen damit. Die Fragestellungen konzentrieren sich auf Luftfeuchtigkeit und Temperatur in den unterschiedlichen Wohnbereichen, sowie Geräusch-, Luftzug- und Geruchsbelästigungen. Zusätzlich wurden die Kriterien der Wohnungswahl ermittelt, die geschätzte monatliche Energieeinsparung in Franken, die Lüftungsgewohnheiten, die Wahrnehmung von Aussenlärm und eventuelle Auswirkungen der Wohnqualität auf Personen die unter Allergien der Atemwege leiden.

In Dällikon ZH hat die Metron Architektur AG, Brugg für die Migros Pensionskasse und die Siedlungs- und Baugenossenschaft Hagenwiesen zwei benachbarte Wohnsiedlungen mit total 73 Wohnungen nach den Kriterien des nachhaltigen Bauens erstellt.

Die Gebäude stehen am östlichen Dorfrand, eines davon an der Kantonsstrasse. Zusätzliche Lärmbelastung bringt der nahe Flughafen Kloten. Unter anderem sind beide Siedlungen mit Bedarfslüftung ausgerüstet. Sie versorgt die Wohnungen mit der notwendigen Frischluft und nutzt dabei die Wärme aus der Abluft für das Vorwärmen der Zuluft.

Ausgangslage Waidmatt

Das Haus ‚Hagenwiesenstrasse 1' der Genossenschaft Waidmatt hat insgesamt 22 Wohnungen.

Die Beheizung erfolgt zentral über eine Gaskondensationskessel. Das Warmwasser wird über den Heizkessel und eine Solaranlage erwärmt.

Ein zentrales Luftaufbereitungsgerät im Untergeschoss versorgt alle 22 Wohnungen des Hauses.

Die Aussenluft wird in einem gedeckten Abgang im Untergeschoss angesogen. Die Aussenluft wird durch ein Lufterdregister vorgewärmt und durch eine Wärmerückgewinnung (WRG) mit Plattenwärmeübertrager nachgewärmt. In Aussen- und Fortluft sind Filter der Klasse F6 eingebaut.

Das Verteilsystem besteht im Untergeschoss und in den Steigzonen aus verzinktem Stahlblech. Für die Feinverteilung innerhalb der Wohnung sind ca. 10 m lange Kunststoffrohre mit einem Innendurchmesser von 40 mm in der Betondecke eingelegt (System Eco Confort).

Die Überströmung von den Zimmern in den Korridor erfolgt durch einen Spalt unter der Tür. Das heisst, dass keine Planetdichtungen eingesetzt sind.

Die Zuluft wird in den meisten Wohn- und Schlafzimmern über hohen, schmalen Heizkörpern eingeblasen, die an Seitenwänden in Fensternähe plaziert sind. Im Dachgeschoss befinden sich die Luftauslässe unter den Heizkörpern vor den Fenstern.

Abluft wird in Küchen (ca. 1 m vom Kochherd entfernt), im Bädern und WC's an der Dekke abgesogen. Die meisten Kochstellen sind mit Umlufthauben mit Aktivkohlenfiltern ausgerüstet. Die Kochstellenabluft der Dachgeschosse wird ins Freie geführt.

Ausgangslage Hagenwiesen

Die Wohnsiedlung ‚Hagenwiesen' der Migros Pensionskasse besteht aus fünf 10-Familenhäusern. Jedes Haus hat eine eigene Wärmeerzeugung und eine eigene Lüftungsanlage. Ein zentrales Luftaufbereitungsgerät im Untergeschoss versorgt alle zehn Wohnungen eines Hauses. Die Aussenluft wird auf Terrainhöhe angesogen. Die Aussenluft wird durch ein Lufterdregister vorgewärmt und durch eine Wärmerückgewinnung (WRG) mit Plattenwärmeübertrager nachgewärmt. In Aussen- und Fortluft sind Grobfilter eingebaut. Das Verteilsystem besteht im Untergeschoss und in den Steigzonen aus verzinktem Stahlblech. Für die Feinverteilung innerhalb der Wohnung sind ca. 10 m lange Kunststoffrohre mit einem Innendurchmesser von 40 mm in der Betondecke (Boden) eingelegt (System Eco Confort).

Die Überströmung von den Zimmern zum Korridor erfolgt durch einen Spalt unter der Tür. Das heisst, dass keine Planetdichtungen eingesetzt sind. Die Zuluft wird in Wohn- und Schlafzimmern unterhalb der Heizkörper, vor den Fenstern eingeblasen. Abluft wird in den Küchen (ca. 1 m vom Kochherd entfernt), Bädern und WC's an der Decke abgesogen. Die Kochstellen sind mit Umlufthauben mit Aktivkohlenfiltern ausgerüstet.

Der Betrieb ist zweistufig und wird über eine Schaltuhr gesteuert. Am Tag ist die höher Stufe in Betrieb. Nacht zwischen 10:00 und 06:00 Uhr wird auf die erste Stufe reduziert.

3 Zielsetzung

Die schriftliche Umfrage mit Fragebogen (Fragebogen im Anhang). soll die Wahrnehmung bezüglich Wohnqualität und die Lüftungsgewohnheiten der BewohnerInnen aufzeigen. Es werden Hinweise erwartet die, falls notwendig, Möglichkeiten zu einer erhöhten Akzeptanz und einer optimaleren Betriebssituation der Lüftung und damit zu einer Erhöhung des Wohnkomforts führen könnten.

Aus den Resultaten der Umfrage sollen Schlüsse gezogen werden, die für Planung und Installation sowie zur Benutzerinformation praktische Hinweise liefern könnten.

Wem nützt eine Befragung? Für Bauträgerschaften und Planer ist es im Hinblick auf künftige Projekte wichtig zu wissen, wie sich ein Entscheid zugunsten der Bedarfslüftung auswirken könnte:

- Stehen Kosten und Nutzen in einem vernünftigen Verhältnis?
- Haben die realisierten Massnahmen die Vermietbarkeit erhöht?
- Ist Bedarfslüftung ein Werbe – Argument?
- Nehmen die BewohnerInnen die Bedarfsüftung als Mehrnutzen wahr (Schall, Allergien, thermischer Komfort, Einbruchschutz, usw.)?
- Welche Zahlungsbereitschaft besteht für den Mehrnutzen?
- Und die Mieterschaft hat Gelegenheit ihre Befindlichkeit und Meinung auszudrücken und Vorschläge zu unterbreiten. Die Erfahrungen mit den Metron - Siedlungen in Riehen und Nussbaumen haben gezeigt, dass sich die Umfrage positiv auf das Verhältnis zwischen Vermietern und Bewohnerschaft ausgewirkt hat.

4 Vorgehen und Methoden

4.1 Allgemeines

Die Umfrage fand schriftlich und anonym statt. Es wurde aber darauf hingewiesen, dass die Namensnennung ein näheres Eingehen auf allfällige Kommentare ermögliche und, dass die Informationen in jedem Fall vertraulich behandelt und an keine Drittpersonen weitergegeben würden.

Personen die sich in der gleichen Wohnung aufhalten, zeichnen sich im allgemeinen durch unterschiedliche Erfahrungshintergründe, Wahrnehmung und Aufenthaltsdauer in der Wohnung aus. Trotzdem wurden die Beurteilungs- bzw. Wahrnehmungsfragen nicht im Doppel abgegeben.

Die Fragen zum Lüftungsverhalten bezogen sich ausschliesslich auf die Zeit der Heizperiode. Inwiefern sich die Lüftungsgewohnheiten mit den Jahreszeiten eventuell ändern, bleibt damit offen. Die Studie „Hausäcker“ zeigt, dass im Sommer vermehrt mit offenem Fenster geschlafen wird. Die BewohnerInnen öffnen auch regelmässig die Türen zum benützen der Balkone oder Gartensitzplätze.

Um herauszufinden ob das effektive Lüftungsverhalten mit demjenigen im Fragebogen deklarierten übereinstimmt, wurde am Freitag den 10. März und am Samstag den 11. März vor Ort, jeweils um die Mittagszeit ein Augenschein vorgenommen. Trotz winterlichem Wetter und Bise standen an beiden Tagen mehrere Kippflügel offen.

4.2 Befragungstechnik und Fragebogen

Die schriftliche Befragung wurde gewählt, da sie kostengünstig und das Zielpublikum homogen ist. Es fand kein Testlauf statt. Es wurden möglichst geschlossene Fragen gestellt. Sie garantieren eine höhere Objektivität, sind einfacher zu Kategorisieren und zu Kodieren. In einem Ankündigungsschreiben wurde Ziel, Bedeutung, ausführende Personen und beteiligte Institutionen vorgestellt.

Im Vergleich unterscheiden sich „Schnell-„ und „Langsamantworter“ (nach dem Erinnerungsschreiben) nicht, deshalb kann angenommen werden, dass eine Verzerrung der Ergebnisse durch die unbeantworteten Fragebogen eher unwahrscheinlich ist.

Auf eine elektronische Befragung wurde bewusst verzichtet, weil diesbezügliche Erfahrungen eher unbefriedigend verliefen (mündliche Mitteilung Psychologisches Institut Uni Zürich).

Die Fragen wurden inhaltlich in einen Demografie- (Frage 1), einen Allgemein- (Fragen 2 bis 16; eine oder mehrere Möglichkeiten) und einen Befindlichkeitsteil (Frage 17 bis 37; eine oder mehrere Möglichkeiten) gegliedert.

4.3 Zeitpunkt und Rücklauf

Die Umfrage fand in den zwei letzten Februarwochen 2000 statt. Der Referenzzeitraum erstreckte sich auf die zwei Wochen vor der Beantwortung der Fragen. Ebenfalls in diesem Zeitraum, nämlich am 24. Februar, wurden von der Prüfstelle HLK der HTA Luzern Messungen an den Lüftungsanlagen durchgeführt. Bei abgelaufenem Termin betrug der Rücklauf 63 %, mit einem Brief wurde die Bewohnerschaft an den Fragebogen erinnert und die Beantwortung mit einer kleinen Schleckerei versüsst.

Gesamthaft wurden 73 Fragebogen versandt. Der Rücklauf betrug total 63 (87 %), wobei unter den retournierten 31 (41 %) mit Adressangabe, 28 (38 %) anonym und 4 (8%) mangelhaft ausgefüllt waren. Bei dem umfangreichen Fragebogen mit total 38 Fragen ist der Rücklauf als sehr gut zu bezeichnen.

Lediglich eine Mieterpartei wünschte ausdrücklich über die Resultate der Umfrage informiert zu werden.

5 Resultate

Grundsätzlich wird die Lüftung bis auf zwei Ausnahmen gut akzeptiert. Die Übereinstimmung von Messungen und Antworten, aufgeschlüsselt nach Standort (Hagenwiesen oder Waidmatt) zeigt, dass die BewohnerInnen die Wohnqualität präzise wahrnehmen.

Die Grafiken stellen die prozentualen Anteile der Antworten bezogen auf 100 % dar, nicht dargestellt ist der Anteil „keine Antwort“:

5.1 Haushaltstrukturen und Präsenzzeiten

Zum Zeitpunkt der Umfrage setzte sich die Bewohnerschaft der Gebäude folgendermassen zusammen:

- 10 Haushalte mit Einzelpersonen
- 30 Haushalte mit zwei erwachsenen Personen
- 19 Haushalte mit einem bis drei Kindern (total 35 Kinder)

Die Erwachsenen, 39 Männer und 36 Frauen, sind 20 bis 40 Jahre (77%) und 40 bis 60 Jahre (33 %) alt. Zwölf Personen (17%) rauchen regelmässig und 18 (37%) halten Haustiere, vorwiegend Katzen und Hunde.

46 Erwachsene (39%) und alle Kinder halten sich täglich 10 bis 24 Stunden in der Wohnung auf, 35 Personen (36%) höchstens 10 Stunden.

33 Personen (56%) bereiten täglich warme Mahlzeiten zu, 19 (32%) mehrmals pro Woche und 6 (10%) höchstens am Wochenende.

5.2 Wohnungswahl

Bei dieser Frage (Abb. 2) waren mehrere Antworten möglich. Ausschlaggebend ist die Architektur. Vorwiegend genannt wurden die grossen Fenster und Balkone, gefolgt von der Verkehrslage z.B. die Nähe zum Flughafen Kloten.

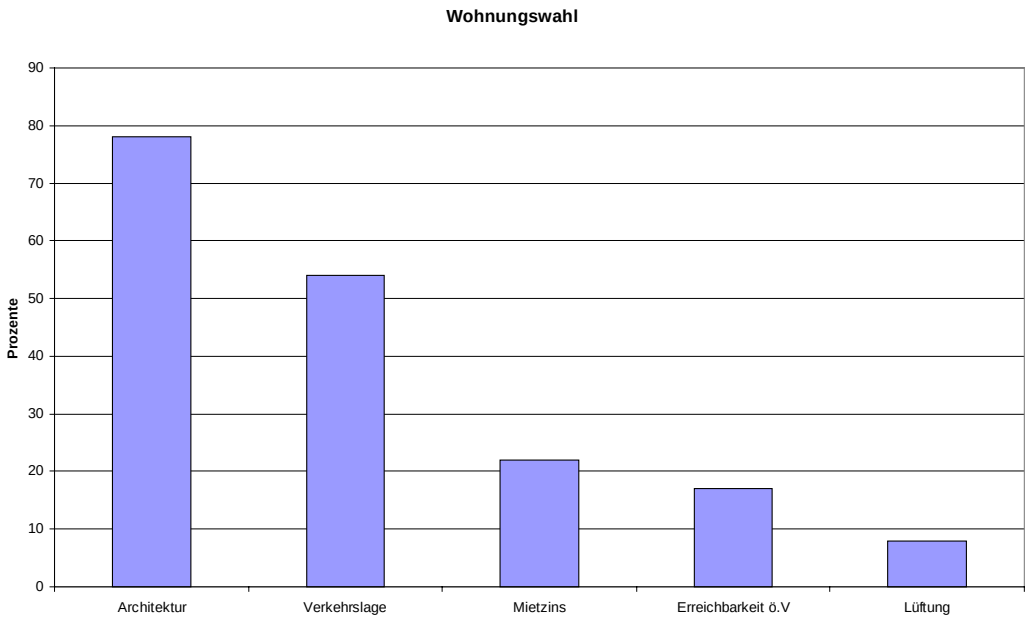

Abbildung 2: Gründe der Wohnungswahl (Mehrfachnennungen)

Obwohl sich nur gerade 8 % der Befragten aktiv für die Wohnung mit Bedarfslüftung entschieden haben, würde der Grossteil der Bewohnerschaft aus verschiedenen Gründen (Abb. 3) wieder in eine Wohnung mit Bedarfslüftung ziehen.

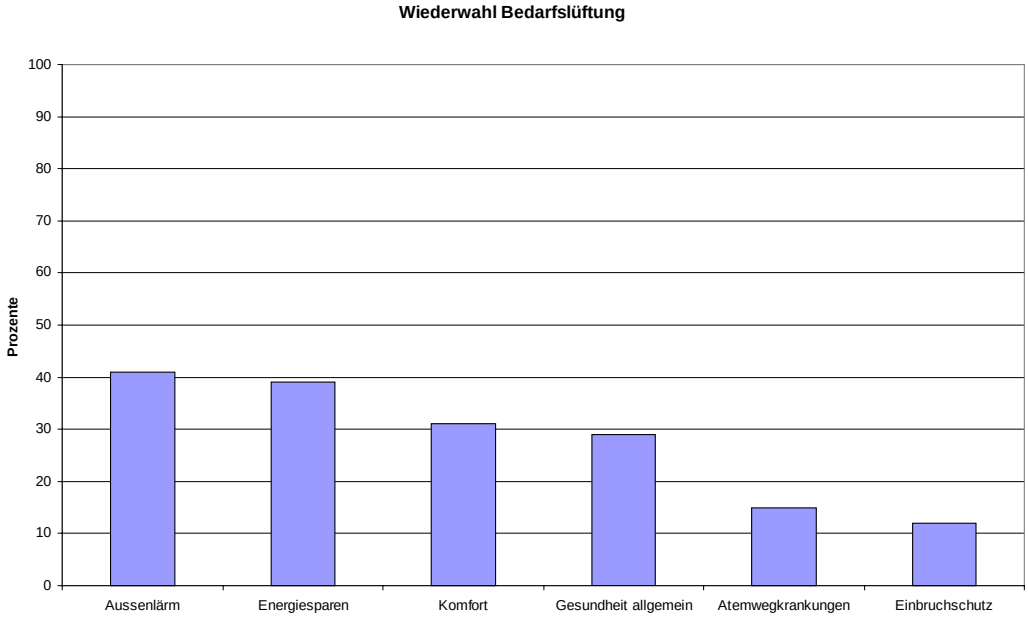

Abbildung 3: Gründe für „ wieder eine Wohnung mit Bedarfslüftung" (Mehrfachnennungen)

Es erstaunt, dass für 39% der Befragten das Energiesparen ausschlaggebend wäre.

Die Einschätzungen des Einsparpotentials für Heizenergie fielen unterschiedlich aus. Die monatlichen Minderkosten pro Wohnung wurden zwischen zehn bis hundert Franken geschätzt.

5.3 Lüftungsgewohnheiten

Über den Umgang mit der Lüftung findet sich die eine Hälfte der Befragten genügend, die andere ungenügend informiert zu sein. Von den gut informierten Personen möchten 19% weitere Informationen, von den ungenügend informierten Personen 47%.

Lüftungsgewohnheiten allgemein

Die Frage „schlafen mit offenem Fenster" beantworteten nur gerade 36%, die restlichen übergingen die Frage.

- Wohnen/Küche: 15 Personen (25%) lüften nie, 26 (44%) einmal und 15 (25%) mehrmals täglich über die Fenster.

- Schlafzimmer Tag: 15 Personen (25%) lüften nie, 28 einmal, (47%) 10 zweimal (17%) und 3 (5%) mehrmals über die Fenster. Schlafzimmer: 21 Personen (36%) schlafen bei geöffnetem Fenster, eine Person schläft bei geschlossenem Fenster und die übrigen (63%) beantworteten die Frage nicht. Nicht berücksichtigt wurde ob und wie das Schlafzimmer tagsüber genutzt wird.

- Kinderzimmer/Arbeitszimmer Tag: 21 Personen (36%) lüften nie, 18 (31%) einmal, 8 (14%) zweimal und 2 (3%) mehrmals. Die restlichen 9 (15%) beantworteten die Frage nicht. Es wurde nicht unterschieden zwischen der Nutzung als Kinder- oder Arbeitszimmer.

- Kinderzimmer/Arbeitszimmer Nacht: Eine Person (2%) schläft bei geöffnetem Fenster, 52 (98%) halten die Fenster geschlossen. Es wurde nur vereinzelt angegeben ob der Raum als Kinder- oder Arbeitszimmer genutzt wird.

Offenstehende Kippflügel

Beim Kontrollgang am 11. März 200 standen bei „Waidmatt" (pro Wohnung ein Kippfenster) fünf Kippfenster offen (22% der Wohnungen), bei „Hagenwiesen" (pro Zimmer ein Kippfenster) 23 Kippfenster (33 %) offen.

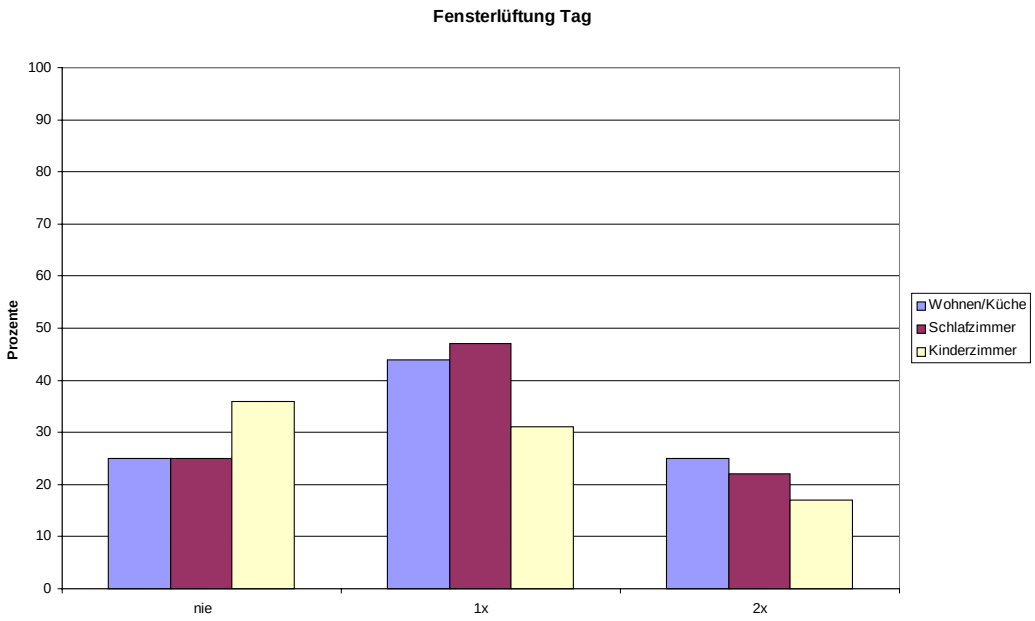

Abbildung 4: Anzahl Lüftungsvorgänge durch offene Fenster

Bei einer Anwesenheit von 10 bis 24 Stunden werden vorwiegend Wohnen/Küche und Kinderzimmer zweimal gelüftet. Es zeigt sich, dass generell das Kinderzimmer (auch als Büro genutzt) am wenigsten durchs Fenster gelüftet wird, möglicherweise aus Sicherheitsgründen.

Die Lüftungsgewohnheiten bei Einschätzung der Raumtemperatur „angenehm“ und „Einschätzung der Raumluft „angenehm“ sind erwartungsgemäss sehr ähnlich.

Bei der Frage „schlafen bei offenem Fenster" wurde nicht zwischen Kipp- und Flügelfenster unterschieden. Es ist anzunehmen, dass zusätzlich Personen (nur Hagenwiesen, weil in allen Zimmern Kippflügel) nachts Kippflügel offenstehen haben.

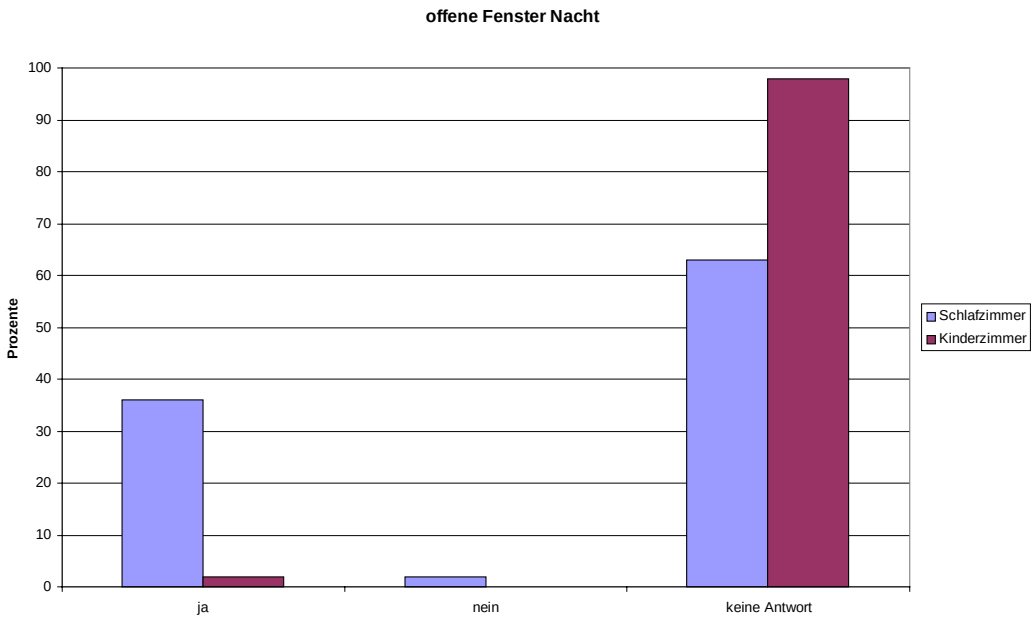

Abbildung 5: Schlafen bei offenem Fenster

Das offene Fenster bezieht sich nur auf Flügelfenster. Ob und wie viele Kippflügel offenstehen ist unbekannt. Gut ein Drittel der Haushalte schlafen während der Heizsaison bei geöffnetem Fenster.

Lüftungsgewohnheiten und Informationstand

Die „schlecht Informierten" Personen lüften Wohnen / Küche mehrmals pro Tag zusätzlich über die Fenster, die „gut Informierten hingegen höchstens bis zweimal täglich. Nachts ist kein Unterschied feststellbar.

Lüftungsgewohnheiten und Präsenzzeit

Um herausfinden, ob die Lüftungsgewohnheiten von der Präsenzzeit beeinflusst werden, wurden die Aussagen über Lüften Wohnen / Küche verglichen. Es zeigte sich, dass bei einer Präsenzzeit unter 10 Stunden Wohnen / Küche eventuell weniger über die Fenster gelüftet werden.

5.4 Raumlufttemperatur

Die Temperaturen werden vorwiegend als „gerade angenehm" bewertet. 34 Personen (58%) schätzen die Temperatur gerade 20 Grad C, 20 (34%) höher und 4 (7%) tiefer. Bei tiefen Aussentemperaturen wird einmal mit einem Elektroofen nachgeheizt und zweimal ein warmer Pullover angezogen.

47 Personen (80%) schätzen die Bedarfslüftung im Sommer, da die heisse Luft draussen bleibt, 5 (8%) finden sie unangenehm, präzisierten die Antwort aber nicht.

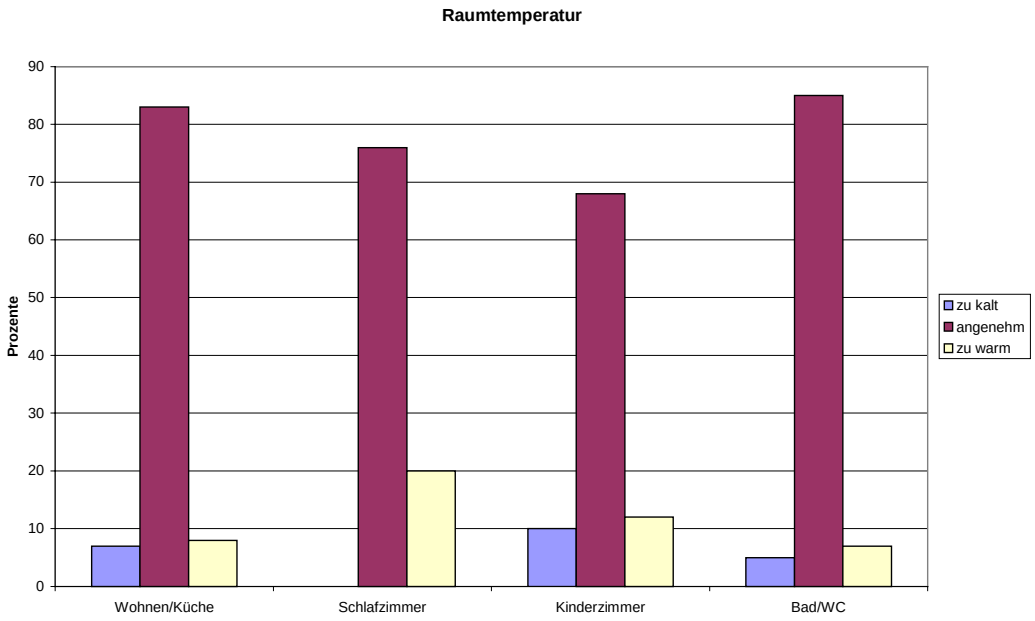

Abbildung 6: Beurteilung der Raumtemperatur

Die Raumtemperatur wird vorwiegend als angenehm erlebt. Parallel zur Einschätzung der Raumtemperaturen ist das Lüftungsverhalten: Je höher die Temperatur empfunden wird, desto eher wird zusätzlich durch die Fenster gelüftet und bei offenem Fenster geschlafen. Als einziger Raum wird das Schlafzimmer nie als zu kalt empfunden. Niemand erwähnte, dass die Raumtemperatur bei „zu warm“ persönlich über das Thermostatventil geregelt wird.

5.5 Luftfeuchtigkeit

Die Angaben zur Luftfeuchtigkeit tendieren in Richtung “zu trocken“, ausgenommen Bad/WC. Übereinstimmend mehrheitlich als besser beurteilt wird die allgemeine Raumluftqualität im Vergleich zur vorhergehenden Wohnung ohne Lüftung.

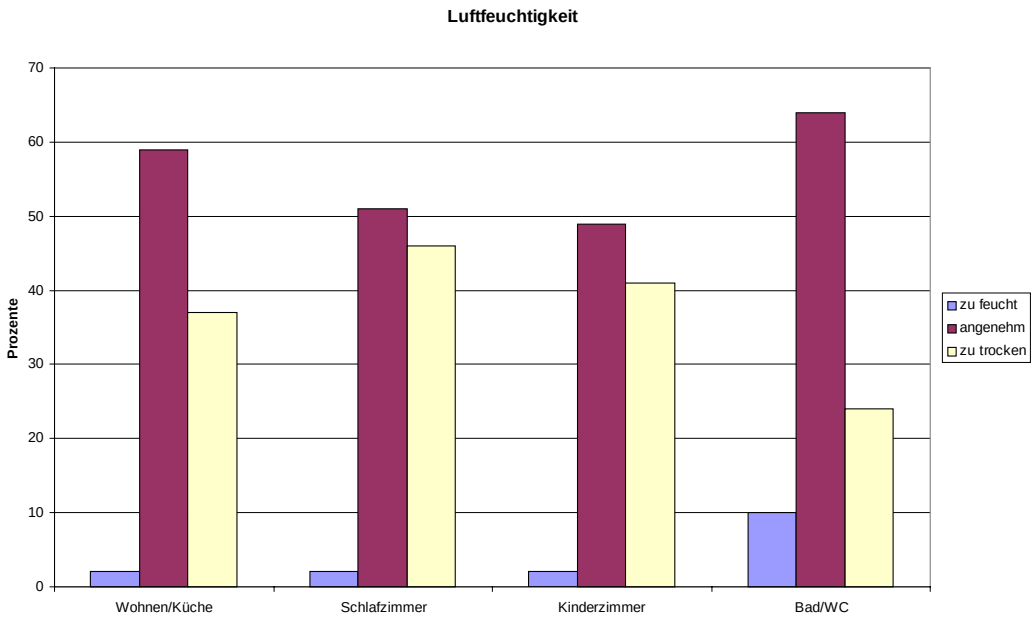

Abbildung 7: Beurteilung der Luftfeuchtigkeit

In sämtlichen Räumen wird eine höhere Luftfeuchtigkeit gewünscht, Massnahmen werden jedoch nur von drei Partien getroffen und zwar wird zweimal ein Luftbefeuchter aufgestellt und einmal die Wäsche in der Wohnung getrocknet.

5.6 Raumluftqualität

Im Vergleich zur früheren Wohnung ohne Lüftung wird die jetzige Situation mehrheitlich als besser empfunden.

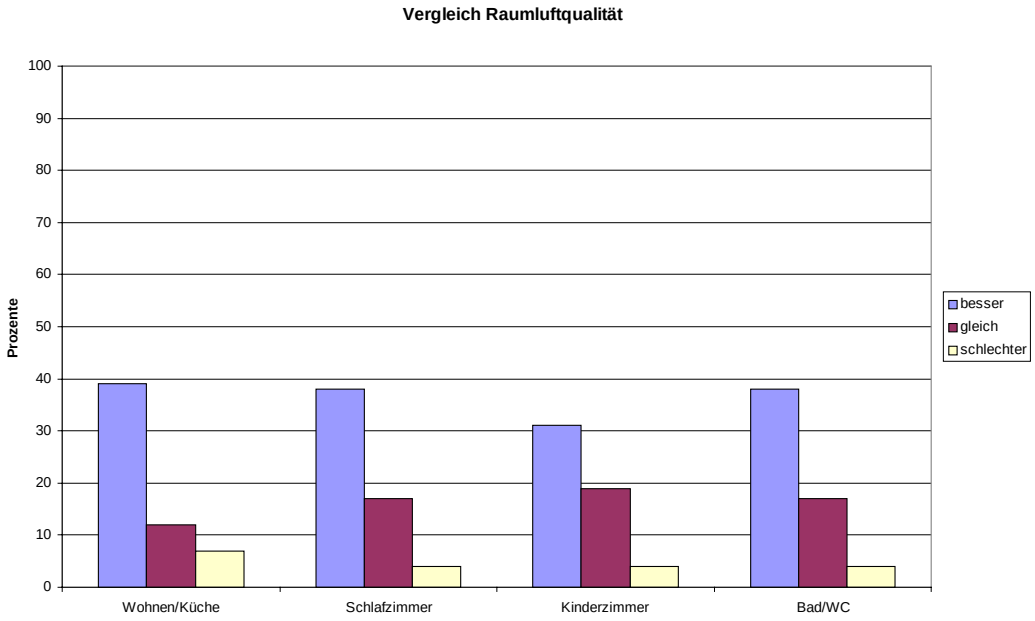

Abbildung 8: Allgemeine Raumluftqualität im Vergleich zur früheren Wohnung ohne Lüftung

5.7 Geruchsbelästigungen

58% der Befragten gaben an, nie störende Gerüche wahrgenommen zu haben. 37% hingegen fühlen sich teilweise gestört. Unter denjenigen Haushalten die sich darüber beklagen, halten zwei Haustiere. Als Quellen wurden Kochen in der eigenen Küche, der Verkehr, Rauchen und Gerüche aus fremden Wohnungen, aber nie Haustiere genannt. Ein Unterschied zwischen den gut informierten und den schlecht informierten Personen war nicht fest zu stellen. Dasselbe gilt für die Aufenthaltsdauer in der Wohnung. Erwähnt wurde ausserdem, dass die Gerüche unregelmässig und ohne offensichtliche Ursache auftreten. Zwei Personen, selber Nichtraucher, nahmen Rauchgeschmack aus anderen Wohnungen wahr, konnten aber die Quelle nicht nennen.

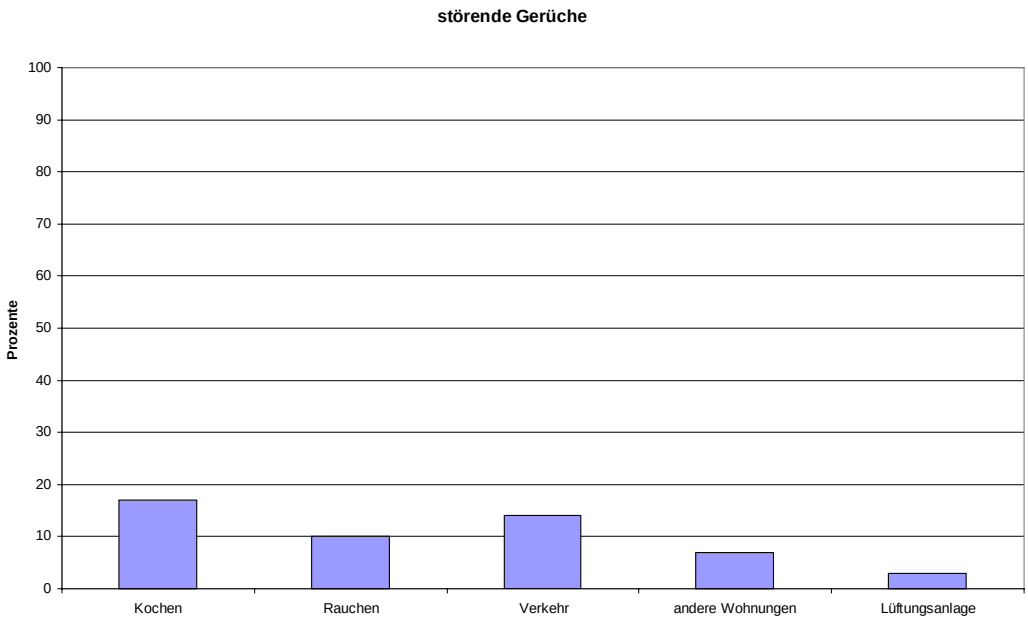

Abbildung 9. Gründe für vermutete Geruchsbelästigungen (mehrere Antworten möglich)

Drei Parteien sorgen sich über mögliche Giftanschläge via Lüftungssystem, weil die Frischluft leicht zugänglich auf offenem Feld gefasst wird.

5.8 Geräusche und Verkehrslärm

Nachts sind es hauptsächlich Geräusche der Lüftung, tags Flug- und Verkehrslärm (auch bei geschlossenen Fenstern) und Lüftungsgeräusche die stören.

Lärm aus anderen Wohnungen und vom Verkehr werden unabhängig von der Präsenzzeit vernommen. Die Geräusche der Lüftungsanlage hingegen, werden vornehmlich bei Aufenthaltszeiten bis zu zehn Stunden störend empfunden.

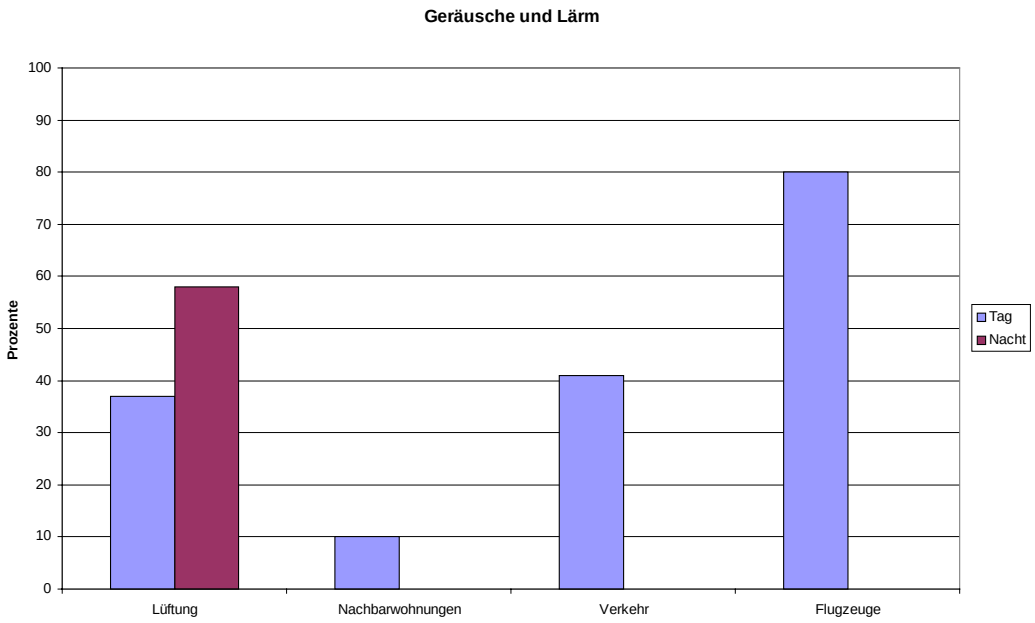

Abbildung 10: Wahrnehmung von störenden Geräuschen und Lärm Tag und Nacht

Störende Lärm oder Geräusche von aussen und Nachbarwohnungen beziehen sich nur auf den Tag. Die Lüftungsgeräusche hingegen auf Tag und Nacht. Lärm aus Nachbarwohnungen oder von aussen wurde nachts nicht erwähnt.

5.9 Gesundheitliche und soziale Aspekte

Die Antworten (Abb. 11) zu den gesundheitlichen und sozialen Aspekten könnten eventuelle Hinweise darstellen, dass eine Bedarfslüftung die Symptome von Allergien der Atemwege mildern könnte, was sich tendenziell durch andere Untersuchungen bestätigt (mündliche Mitteilung Andreas Biedermann). Diese Fragestellung müsste aber selbstverständlich genau untersucht werden.

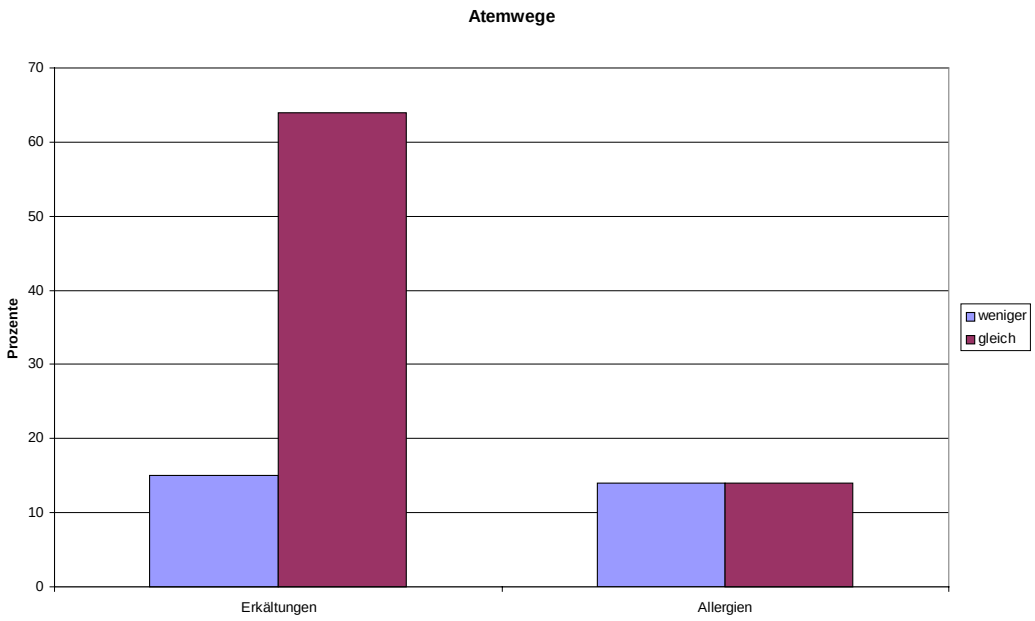

Abbildung 11: Befindlichkeit bezüglich Erkrankungen der Atemwege

„Weniger oder gleich erkältet“ wurde von allen beantwortet, die Frage zu den Allergien der Atemwege hingegen nur von den davon betroffenen (24 Personen).

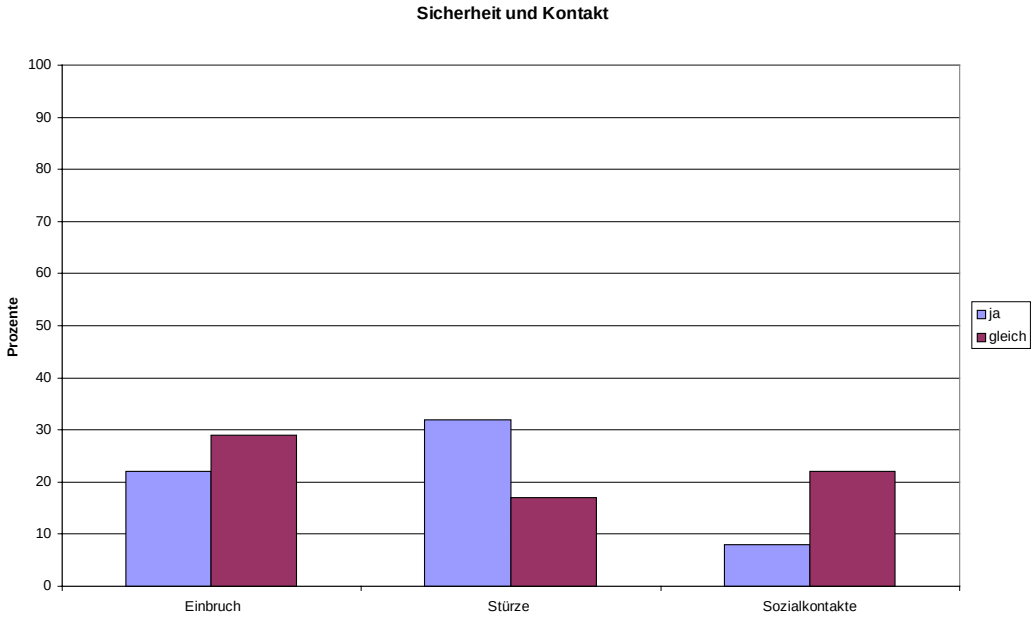

Abbildung 12: Wahrnehmung von Sicherheit (Einbruch, Gefahr für Kinder aus dem Fenster zu stürzen) und Sozialkontakten

Bedarfslüftung vermittelt offenbar rund 20 % der Befragten eine gewisse Sicherheit bezüglich Einbruch (22%) und der Gefahr für Kinder aus dem Fenster (32%) zu stürzen. Das Gebäude „Hagenwiesen“ ist durch einen Laubengang erschlossen, dessen Bewoh-

nerInnen erwähnten vorwiegend den Aspekt Sicherheit vor Einbruch. Die spontanen Sozialkontakte über offenen Fenster werden grösstenteils unabhängig davon empfunden.

5.10 Staub

Die Meinungen bezüglich Staub weisen am meisten persönliche Bemerkungen auf. Diejenigen 5 % die den Staubanfall als grösser einstufen, beklagten sich über „dauernd schwarze Vorhänge. Je 23 % finden es falle weniger Staub an, 24 % bemerken keinen Unterschied im Vergleich zu der früheren Wohnung ohne Lüftung.

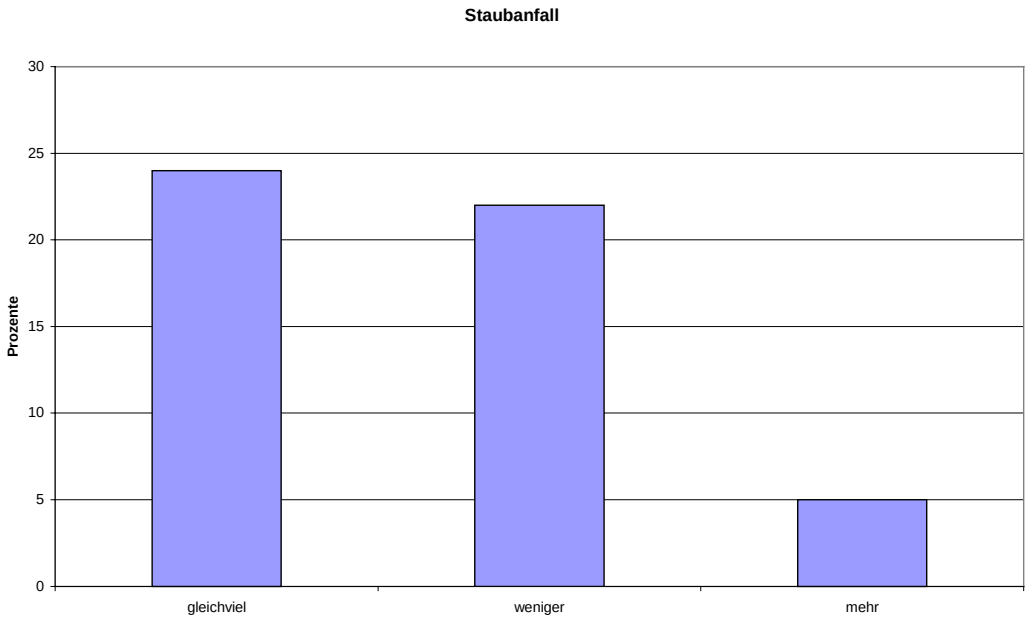

Abbildung 13: Meinungsäusserungen zu Staub

5.11 Luftzug

Gemäss Abb. 14 stellt Luftzug kaum eine Belästigung dar.

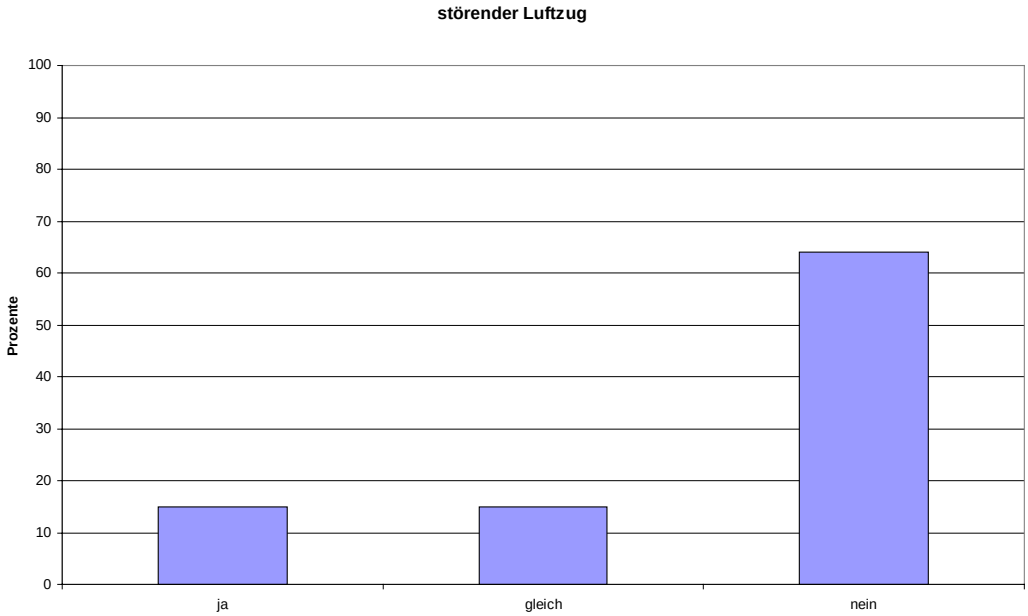

Abbildung 14: Wahrnehmung „störender Luftzug“

5.12 Finanzielle Aspekte

Die Bereitschaft zu einer zentral gesteuerten Bedarfslüftung auch bei monatlichen Mehrkosten wurde von 27 Personen (40%) beantwortet, wobei je 19% einen Betrag von dreissig bis fünfzig Franken bezahlen würden, 2% sogar hundert Franken. Für eine individuelle Steuerungsmöglichkeit hingegen würden 33 BewohnerInnen (49%) Mehrkosten von Franken dreissig bis fünfzig und 7% siebzig bis hundertfünfzig Franken bezahlen.

- Die Schätzungen der möglichen, monatlichen Energieinsparungen aufgrund der Bedarfslüftung bewegen sich zwischen 10.- und 100.- Franken.

5.13Erfahrungen und Bemerkungen

Erfahrungen der Hauswartin Waidmatt (20 Wohnungen)

Im persönlichen Gespräch erwähnte die Hauswartin, die in der Liegenschaft wohnt, spontan als erstes das störende Lüftungsgeräusch der Stufe 2 (unter Woche ab 7 Uhr bis 22 Uhr, am Wochenende bis 23 Uhr). Gemäss Umfrage gilt diese Wahrnehmung für drei Personen (15%) tagsüber und für sechs Personen (30%) nachts.

Allgemein wird die Meinung vertreten, dass die Lüftung wohl gut sei, aber dass zu wenig frische Luft zugeführt werde, um die Fenster während der Heizsaison konsequent geschlossen zu halten. Hingegen die Temperatur wird als durchwegs angenehm beurteilt.

Erfahrungen der Hauswartin „Hagenwiesen“ (50 Wohnungen)

Die Hauswartin dieser Liegenschaft wohnt extern. Ihr sind keine persönlichen Rückmeldungen bekannt. Sie meint, dass die Bewohnerschaft eine Bedarfslüftung einer Allergielüftung gleichsetzt und, dass der grösste Nutzen der Lüftung den Lärmschutz und die gelüftete Wohnung bei Abwesenheit betrifft.

6 Schlussfolgerungen und Diskussion

Allgemein

Die Wahrnehmung der Raumlufttemperatur in Wohnen/Küche und Kinderzimmer wird unabhängig von der Aufenthaltsdauer allgemein als angenehm empfunden. Betreffend der Luftfeuchtigkeit hingegen, zeigt sich, dass bei Anwesenheit über 10 Stunden die Luft in Wohnen/Küche und Kinderzimmer eher als zu trocken empfunden wird.

Sämtliche Fragen die in irgend einer Weise das eigene Wohlbefinden und die Gesundheit tangierten, wurden durchwegs am ausführlichsten und praktisch zu 100% beantwortet.

Das Thema Energiesparen ist für die MieterInnen ein Begriff und vereinzelt auch ein Anliegen. Die Vorstellung über die Auswirkungen des persönlichen Lüftungsverhaltens scheinen eher schwierig nachzuvollziehen. Da könnte gezielte und permanente Information, zum Beispiel Temperaturregulierung per Thermostat, wahrscheinlich Abhilfe schaffen.

Der Zusammenhang zwischen „das Fenster offen lassen“ und der verlorenen Heizenergie ist abstrakt. Es könnte sein, dass sich das Bedürfnis zu lüften und/oder mit offenem Fenster zu schlafen nach einer Gewöhnungszeit verringert. Für Kinder die mit Bedarfslüftung aufwachsen wird möglicherweise das adäquate Lüftungsverhalten selbstverständlich. Die Antworten zur Frage bezüglich Aufpreis bei einer individuellen Lüftungssteuerung, zeigen eine finanzielle Bereitschaft dazu. Es könnte sein, dass mit der Möglichkeit der Eigensteuerung die Fenster eher geschlossen bleiben.

Eine Verbesserung könnte sehr wahrscheinlich erzielt werden, wenn die Anzahl Kippfenster pro Wohnung reduziert würde. Die Wohnungen „Waidmatt“ haben nur auf der Seite gegen den Laubengang in Küche, WC und Bad ein Kippfenster. Bei den Häusern „Hagenwiesen“ verfügen sämtliche Räume über ein Kippfenster. Abbildung 4 veranschaulicht, wie sich die Anzahl Kippfenster pro Wohnung auf das Lüftungsverhalten auswirken können.

Die Toleranzen gegenüber Lüftungsgeräuschen sind unterschiedlich. Personen mit einer Aufenthaltsdauer von 12 bis 24 Stunden in der Wohnung fühlen sich weniger gestört als diejenigen zwischen 0 und 12 Stunden. Unabhängig von der Aufenthaltsdauer wird das permanente Geräusch der Lüftung als Störung empfunden. Ein Teil der befragten Personen findet, dass die 38 % der Befragten finden, dass tags und 58 % nachts .

Die Bereitschaft der MieterInnen für eine individuelle Lüftungssteuerung einen höheren Mietzins zu akzeptieren zeigt, dass die dadurch anfallenden Mehrkosten höchst wahrscheinlich gedeckt wären. Vermutlich würde sich auch das Lüftungsverhalten bezüglich offenstehende Fenster ändern und das Energiesparpotential könnte bei einer entsprechend dimensionierten Anlage eher ausgeschöpft werden. Die momentane Situation bietet demzufolge nur mehr Wohnkomfort ohne Mehraufwand von Energie.

Informationsstand

Der Informationsgrad kann sich auf das Lüftungsverhalten tagsüber auswirken und zwar lüften die „gut Informierten“ höchstens zweimal pro Tag zusätzlich über die Fenster, hingegen die „schlecht Informierten“ teilweise über dreimal.

Bei denjenigen Personen die angeben Wohnen/Küche nie durch die Fenster zu lüften ist kein Unterschied zwischen dem Informationsstand. Dies trifft ebenfalls für Schlaf- und Kinderzimmer zu.

Wohnen/Küche wird von den gut informierten Personen weniger durch die Fenster gelüftet, das Kinderzimmer hingegen eher mehr.

Nachts schlafen die gut informierten eher mit geschlossenen Fenstern.

Was als nicht informiert bedeutet, wurde nicht evaluiert, da theoretisch die gesamte Bewohnerschaft über Sinn und Zweck der Lüftungsanlage unterrichtet wurde. Von den sogenannt gut Informierten möchten 11 Personen (19%), von den schlecht Informierten möchten 17 (51%) Personen mehr wissen.

Raumluftemperatur, Luftfeuchtigkeit und Geräuschbelästigungen durch die Lüftung werden von beiden Gruppen ähnlich empfunden.

6.1 Erkenntnisse für weitere Projekte

Der Erfolg einer Bedarfslüftung punkto Heizenergiesparen steht und fällt mit dem Verhalten der BewohnerInnen. Die Information ist ein zentraler Punkt. Es könnte sich positiv auf das Lüftungsverhalten tagsüber auswirken, wenn die Zusammenhänge zwischen offen stehenden Fenstern und Energie leicht verständlich mitgeteilt würden. Ob sich an ruhigen Standorten die Gewohnheit oder das Bedürfnis mit offenem Fenster zu schlafen ändern lässt, bleibt eine offene Frage. Um die Akzeptanz und das Energieverhalten zu verbessern, könnten folgende Massnahmen getroffen werden:

- Möglichst keine oder wenig Kippfenster
- Hinweis auf die Möglichkeit der individuellen Temperaturregulierung
- Individuelle Lüftungsgeräte pro Wohnung
- Bei zentralen Geräten Luftmengen pro Zimmer und nicht pro Wohnung einstellen
- Optimieren der Steuerung aufgrund Rückmeldungen
- Senken des Geräuschpegels der Lüftungsanlage

Das erfolgreiche BenutzerInnenverhalten ist, wie die Umfrage ergeben hat, abhängig von der Auslegung der Lüftungsanlage. Für die Planung bedeutet dies, dass es sich energie-

seitig kaum lohnt, kostengünstigere Anlagen aber mit schlechterem Wirkungsgrad und störenden Geräuschen einzusetzen.

Weiter ist ebenfalls wichtig HauswartInnen seriös über die Wartung der Anlage zu instruieren.

6.2 Offene Fragen

Inwiefern sich die Lüftungsgewohnheiten an lärmbelasteten im Vergleich mit ruhigen Standorten unterscheiden ist offen. Es ist aber anzunehmen, dass ein Unterschied besteht.

Für genauere Aussagen über die effektiven Einsparungen müssten der herstellungsseitige Mehraufwand für eine Lüftungsanlage und die Auswirkungen des Betriebs mit und ohne Lüftung in Abhängigkeit der verwendeten Energie (Fernwärme, Holz, Gas, Öl usw.) untersucht werden.

7 Literatur

Spiess H. 1999: „Umfrage zu Luftheizung und Wohnkomfort“, Schlussbericht Wohnsiedlung Waldeggweg, Weber Nussbaumen

H. Huber 1995: „Erfolgskontrolle der mechanischen Wohnungslüftung“, Bericht zur Erfolgskontrolle Siedlung „Im Niederholzboden“ Riehen, P+D Projekt

Fregnan F. 1995: „Umfrage in einem Mehrfamilienhaus mit kontrollierter Wohnungslüftung“, Siedlung im Niederholzboden Riehen

Bührer K, Schweizer D: „Hausäcker Erfolgskontrolle/Messungen“, Schlussbericht Teilvorhaben Benuzterverhalten, Akzeptanz, Luftqualität 1996

Bortz, Dörig: „Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschafter“ 1994, Springerverlag

Keller L.: „Questionnaire aux locataire du Ch. Des Libellules 6-12“, 1998

Flückiger B. : „Hygenische Aspekte von Luftansaug-Erdregistern“ , Dokumentation zum Referat an der 3. Passivhaus-Tagung 1999, Bregenz

8 Fragebogen

Bitte bei allen Fragen ohne Vermerk nur ein Kreuz anbringen

1 Im Haushalt lebende Personen

Anzahl Erwachsene

Person 1 ❑ männlich ❑ weiblich Alter .....

Person 2 ❑ männlich ❑ weiblich Alter .....

Anzahl Kinder oder Jugendliche

Person 1 ❑ männlich ❑ weiblich Alter.....

Person 2 ❑ männlich ❑ weiblich Alter .....

Person 3 ❑ männlich ❑ weiblich Alter .....

Anzahl rauchende Personen ❑ .....

Anzahl Zimmer ❑ .....

---

2 Wir haben die Wohnung vorallem wegen der mechanischen Lüftung gewählt

❑ ja ❑ nein

Andere Gründe: Bitte alle zutreffenden Antworten ankreuzen

❑ Lage

❑ Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln

❑ Mietzins

❑ Architektur

❑ wenn andere Gründe welche .....

---

3 Wir wurden gut über den Umgang mit mechanischer Lüftung informiert

❑ ja ❑ nein

---

4 Wir wünschen weitere Informationen zur mechanischen Lüftung

❑ ja ❑ nein

---

5 Wir haben Haustiere

Bitte alle zutreffenden Antworten ankreuzen und Anzahl (falls über 1) angeben

❑ Katze

❑ Hund

❑ andere .....

---

6 Wir würden aus folgenden Gründen wieder eine Wohnung mit mechanischer Lüftung wählen

Bitte alle zutreffenden Antworten ankreuzen

❑ wegen dem Aussenlärm

❑ wegen der Sicherheit

❑ allgemein wegen der Gesundheit

❑ wegen Allergien der Atemwege

❑ weniger Infektionskrankheiten der Atemwege

❑ wegen dem Energiesparen

❑ wenn andere Gründe welche .....

---

7 Wir würden zentrale mechanische Lüftung bevorzugen selbst bei monatlichen Mehrkosten von

❑ 30.- Franken

❑ 50.- Franken

❑ 70.- Franken

❑ 100.- Franken

❑ 150.- Franken

---

8 Wir würden ein Lüftungsgerät mit individueller Steuerung in der Wohnung bevorzugen selbst bei monatlichen Mehrkosten von

- ❑ 30.- Franken
- ❑ 50.- Franken
- ❑ 70.- Franken
- ❑ 100.- Franken
- ❑ 150.- Franken

---

9 Wir schätzen bei der aktuellen Wohnsituation monatliche Kosten-Einsparungen für Heiz-energie

- ❑ 0 - 10.- Franken
- ❑ 30.- Franken
- ❑ 50.- Franken
- ❑ 70.- Franken
- ❑ 100.- Franken

---

10 Wir heizen bei sehr tiefen Aussentemperaturen mit einem Elektroöfeli nach

❑ ja ❑ nein

---

11 Wir verwenden einen Luftbefeuchter

❑ ja ❑ nein

---

12 Wir bereiten warme Mahlzeiten zu

- ❑ nie
- ❑ täglich
- ❑ mehrmals pro Woche
- ❑ höchstens am Wochenende

---

13 Wir lüften Wohnzimmer/Küche pro Tag über die Fenster

- ❑ nie
- ❑ 1x
- ❑ 2x

14 Wir lüften das Schlafzimmer pro Tag über die Fenster

- ❑ nie
- ❑ 1x
- ❑ 2x
- ❑ mehr als 2x
- ❑ und schlafen bei geöffnetem Fenster

15 Wir lüften das/die Kinderzimmer pro Tag über die Fenster

- ❑ nie
- ❑ 1x
- ❑ 2x
- ❑ mehr als 2x
- ❑ und schlafen bei geöffnetem Fenster

16 Wir sind im Durchschnitt pro Tag zuhause

Bitte Anzahl geschätze Stunden eintragen

- ❑ Erwachsene Person 1 Stunden .....
- ❑ Erwachsene Person 2 Stunden .....
- ❑ Kinder Person 1 Stunden .....
- ❑ Kinder Person 2 Stunden .....

17 Wir finden die Lüftung im Sommer angenehm, weil die heisse Luft draussen bleibt

❑ ja ❑ nein

18 Wir empfinden die Temperatur der Raumluft

Bitte pro Raumtyp nur eine Antwort ankreuzen

Wohnen/ Küche

❑ zu warm ❑ gerade angenehm ❑ zu kalt

Schlafzimmer

❑ zu warm ❑ gerade angenehm ❑ zu kalt

Kinderzimmer

❑ zu warm ❑ gerade angenehm ❑ zu kalt

Bad/WC

❑ zu warm ❑ gerade angenehm ❑ zu kalt

---

19 Wir schätzen die Raumlufttemperatur (empfunden, nicht gemessen) in Grad Celsius

❑ höher als 20 ❑ gerade 20 ❑ tiefer als 20

---

20 Wir empfinden die Luft

Wohnen/ Küche

❑ zu trocken ❑ gerade angenehm ❑ zu feucht

Schlafzimmer

❑ zu trocken ❑ gerade angenehm ❑ zu feucht

Kinderzimmer

❑ zu trocken ❑ gerade angenehm ❑ zu feucht

Bad/WC

❑ zu trocken ❑ gerade angenehm ❑ zu feucht

---

21 Wir nehmen während der Heizsaison tagsüber störende Geräusche der Lüftungsanlage wahr

❑ ja ❑ nein

---

22 Wir nehmen während der Heizsaison nachts störende Geräusche der Lüftungsanlage wahr

❑ ja ❑ nein

---

23 Wir hören über die Lüftungsanlage Geräusche aus Nachbarwohungen

❑ ja ❑ nein

---

24 Wir hören bei geschlossenen Fenstern Verkehrslärm

❑ ja ❑ nein

---

25 Wir hören bei geschlossenen Fenstern Fluglärm

❑ ja ❑ nein

---

26 Wir beurteilen die Raumluftqualität (stickige, abgestandene Luft; Kochgerüche u.a) gegenüber der früheren Wohnung, falls ohne mechanische Lüftung, als

Wohnen/Küche

❑ besser ❑ etwa gleich ❑ schlechter

Schlafzimmer

❑ besser ❑ etwa gleich ❑ schlechter

Kinderzimmer

❑ besser ❑ etwa gleich ❑ schlechter

Bad/WC

❑ besser ❑ etwa gleich ❑ schlechter

---

27 Wir haben während den vergangenen zwei Wochen störende Gerüche wahrgenommen

❑ ja ❑ Nein

Wenn ja, wir vermuten als Ursache .....

Bitte alle zutreffenden Antworten ankreuzen

❑ kochen

❑ rauchen

❑ Baumaterialien

❑ Innenraumausstattung

❑ schlechte Luft von aussen (Verkehr)

❑ schlechte Luft von anderen Wohnungen

❑ Filter der Klimaanlage

❑ andere .....

---

28 Wenn wir bauen würden, möchten wir ein Haus mit

mechanischer Lüftung ohne mechanischer Lüftung

❑ ja ❑ ja

---

29 Wir empfinden die Behaglichkeit unserer Wohnung im Vergleich mit der früheren

❑ besser ❑ etwa gleich ❑ schlechter

---

30 Wir leiden weniger unter Erkältungskrankheiten als in der alten Wohnung ohne mechanische Lüftung

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

31 Falls Sie an Allergien leiden: Im Vergleich mit der früheren Wohnung ohne mechanische Lüftung ist eine Besserung eingetreten

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

32 Wir benötigen weniger Medikamente gegen Allergien seit wir in der mechanisch gelüfteten Wohnung leben

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

33 Wir haben Beschwerden die mit Zugluft zusammenhängen, seit wir in der mechanisch gelüfteten Wohnung leben

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

34 Wir denken, dass mit diesem Lüftungskonzept weniger eingebrochen wird

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

35 Wir finden, dass mit mechanischer Lüftung weniger spontane Sozialkontakte über offene Fenster entstehen

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

36 Wir denken, dass mit diesem Lüftungskonzept die Gefahr aus einem Fenster zu stürzen für Kinder reduziert ist

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

37 Wir finden, dass mit mechanischer Lüftung weniger Staub anfällt

❑ ja ❑ gleich ❑ nein

---

38 Falls wir Fragen haben, dürfen wir uns persönlich an Sie wenden?

❑ wenn ja unter Telefonnummer.....

Ihre weiteren Ergänzungen/Anmerkungen

.....

.....

.....

Sie sind am Ende des Fragebogens angelangt, wir danken für Ihre Mitarbeit.