

Durchführung der Luftwechselfmessung

Lieferumfang

- Eine 60 ml Plastikspritze gefüllt mit dem Indikatorgas, SF₆ (Schwefelhexafluorid) mit gelbem Aufkleber
- Fünf 60 ml Plastikspritzen leer
- 5 weiße Aufkleber
- 5 Verschlussstopfen
- Ein Formblatt



Einige Vorbemerkungen

Die häufigsten Gründe für Luftwechselfmessungen sind

- Messung der Infiltrationsrate eines Raumes oder Gebäudes zur Bewertung der Gebäudedichtheit und des Lüftungswärmebedarfs durch Undichtigkeiten
- bei einem Niedrigenergiegebäude die Infiltrationsrate und den Luftwechsel mit maschineller Lüftungsanlage zu erfassen (Kombi-Messung)
- im Zusammenhang mit Schadgaskonzentrationsmessungen letztere richtig bewerten zu können
- die Größe der freien Lüftung bei definierten Fensteröffnungsstellungen ggf. bei unterschiedlichen Wetterbedingungen zu erfassen
- in Gebäuden mit Doppelfassade Werte über die Größe des natürlichen Luftwechsel zu erhalten
- die Bestimmung des Volumenstromes eines Abluftventilators in einem Raum
- die Bewertung der Wirksamkeit von Zuluftelementen
- die Bewertung des Luftaustausches in Tiefgaragen, etc.

Je nach Fragestellung sind die entsprechenden Randbedingungen am Gebäude vor der Messung einzustellen.

Kurzüberblick über die Durchführung der Messung

Das Indikatorgas ist mit der Raumluft vollständig und gleichmäßig zu vermischen. Dieses befindet sich in der Spritze mit dem gelben Aufkleber. In bestimmten Fällen ist es nötig, das in der Spritze befindliche Indikatorgas vor der Injektion in den Raum mit Außenluft zu verdünnen.

Anschließend verteilen Sie das Indikatorgas aus der Spritze gleichmäßig in Ihrer Wohnung. Nach ca. 15 Min. ziehen Sie mit einer der leeren Spritzen die erste Probe und in weiteren Abständen von 5-30.°Min. je nach Luftwechsel die weiteren Proben. Für die Qualität Ihrer Messung ist es von großer Wichtigkeit, daß die Luft in Ihrer Wohnung während der ganzen Messung gut durchmischt ist. Dieses stellen Sie durch zeitweises Verwirbeln der Luft mit einem Pappdeckel oder einer Zeitschrift sicher.

Und so führen Sie die Messung durch:

1. Schritt - VORBEREITUNG

Stellen Sie die Randbedingungen am Raum oder Gebäude vor der Messung ein und dokumentieren Sie diese im beiliegenden Formblatt.

2. Schritt - FORMBLATT AUSFÜLLEN

Nehmen Sie das beiliegende Formblatt und tragen Sie Ihre Adresse ein. Kennzeichnen Sie ihr Meßobjekt. Bei 'Bezeichnung des Meßobjektes' wählen Sie ein Kürzel, welches Sie auch auf den 5 Probenahmespritzen unter 'Bez.:' eintragen. Auf dem Formblatt können Sie hier noch die genaue Bezeichnung des Gebäudes bzw. weitere Ihnen wichtige Kommentare vermerken wie z.B. 'Dichtigkeitsmessung nur vom Dachgeschoß' oder 'Rolläden während der Messung geschlossen', oder 'Lüftungsschacht im Bad auf' oder 'Lüftungsanlage aus', etc..

3. Schritt - RAUMVOLUMEN BESTIMMEN

Messen oder schätzen Sie die Fläche und das Raumvolumen und notieren Sie beides auf Ihrem Formblatt. Haben Sie bei Ihrer Bestellung das Raumvolumen angegeben, so ist dieses bereits in Ihr Formblatt und auf dem gelben Aufkleber der Indikatorgasspritze eingetragen. In diesem Fall ist Ihre Spritze bereits mit der richtigen Indikatorgaskonzentration gefüllt. Machen Sie in diesem Falle weiter mit Schritt 5.

4. Schritt - ABFÜLLEN DER RICHTIGEN INDIKATORGASMENGE

Ist auf Ihrem Formblatt und auf der Indikatorgasspritze mit dem gelben Aufkleber kein Raumvolumen eingetragen, so ist die Konzentration des Indikatorgases angegeben (entweder 20% oder 100%). Die für Ihr Raumvolumen benötigte Injektionsmenge lesen Sie aus der nebenstehenden Tabelle ab.

Raumvolumen [m ³]	Indikatorgasmenge [ml] bei reinem SF ₆	Indikatorgasmenge [ml] bei 20% SF ₆
<50	1	5
100	2	10
200	4	20
500	10	50
600	12	60
1000	20	---
3000	60	---

WICHTIG: Gehen Sie nun mit der verschlossenen Indikatorgasspritze (gelber Aufkleber) aus Ihrem Gebäude hinaus ganz ins Freie. Entleeren Sie die Spritze sorgfältig bis zu dem angegebenen Tabellenwert. Schieben sie nicht zuviel Gas aus der Spritze. Anschließend ziehen Sie den Spritzenkolben wieder bis auf 60 ml auf, so daß Außenluft in die Spritze eingesaugt wird. Jetzt haben Sie die richtige Menge an Indikatorgas in der Spritze. Verschließen Sie die Spritze mit der Kappe und gehen ins Gebäude zurück. Vermerken Sie die Indikatorgasmenge aus der Tabelle auf Ihrem Formblatt.

5. Schritt - ÜBUNG DER INJEKTION

Tragen Sie die Raum- und Außentemperatur, die Windstärke und das Datum in das Formblatt ein. Ihre nächste Aufgabe ist nun die einigermaßen gleichmäßige Verteilung des Indikatorgases in Ihren Räumen. Damit dieses gut gelingt, machen Sie vorher eine Trockenübung. Nehmen Sie eine der leeren Spritzen und ziehen den Kolben bis auf 60 ml mit Luft auf. Die mit Luft gefüllte Spritze nehmen Sie zwischen Zeige- und

Mittelfinger, legen den Daumen auf (Foto) und wandern langsam mit großen Armkreisen durch alle zu messenden Räume.

Auf diesem Weg schieben Sie mit leichtem Daumendruck auf den Kolben die Luft in der Spritze nun ganz langsam heraus. Wenn Sie ein Einfamilienhaus mit 1-3 Geschossen vermessen, sollten Sie einmal durch jeden Raum gehen; im letzten Raum sollte dann die Spritze leer sein. Einen groben Zwischencheck können Sie über die Skalierung auf der Spritze machen - nach der Hälfte der Wohnfläche sollte auch die Spritze etwa halb leer sein.



Handhabung der Spritze während der Injektion

Messen Sie in einem oder mehreren Räumen auf einer Etage, so machen Sie Ihre Runde ruhig mehrmals durch alle Räume. Wichtig ist, daß Sie mit leichtem Daumendruck langsam und gleichmäßig mit großen Armkreisen das Indikatorgas gut verteilt im gesamten Raumvolumen ausbringen. Die Injektion darf ruhig 2-3 Minuten dauern.

6. Schritt - ÜBUNG DER PROBENAHEME

Wenn Sie das Injizieren mit der Spritze geübt haben, dann üben Sie jetzt auch noch den umgekehrten Vorgang, das Aufziehen der Spritze zur Probenahme. Hierbei ist es sehr von Vorteil, den Kolben der Spritze mit nur einer Hand aufzuziehen, damit Sie auch bei der Probenahme den Arm kreisen lassen können. Fassen Sie hierzu Ihre Übungsspritze, wie im Foto gezeigt, an und ziehen den Kolben ganz langsam bis etwa zur 10 ml-Marke heraus.



Handhabung der Spritze am Anfang bei der Probenahme

Danach greifen Sie, wie im nächsten Foto gezeigt, um und ziehen den Kolben weiter sehr langsam bis ca. 60 ml bzw. bis zum Anschlag heraus.



Handhabung der Spritze zur weiteren Probenahme

Die Probenahme erfolgt auf dem gleichen Weg durch die Räume wie bei der Injektion und mit den gleichen Armkreisen. Sowohl die Injektion als auch die Probenahme sollten ca. 2 Min. dauern. Sollten Sie eine gute mittlere Luftprobe Ihren Räumen entnommen haben und die Spritze ist noch nicht ganz voll, so beenden Sie die Probenahme und verschließen die Spritze. Es sollten mindestens 40 ml zur späteren Analyse zur Verfügung stehen. Sollte eine Probenahme mal völlig mißlingen, dann entleeren Sie die Spritze und wiederholen den Vorgang. Achten Sie nur darauf, daß Sie die richtige Endzeit vermerken!

7. Schritt - INJEKTION

Nachdem Sie das Leeren und Aufziehen mit der Spritze geübt haben, nehmen Sie jetzt die noch verschlossene Indikatorgasspritze mit dem gelben Aufkleber und entfernen die Kappe. Führen Sie jetzt die richtige Injektion, wie Sie sie in Schritt 5 geübt haben, durch. Verschließen Sie die Injektionsspritze nach der Injektion sorgfältig. Notieren Sie die Anfangs- und Endzeit der Injektion (Stunden, Minuten) auf Ihrem Formblatt.

>>> Benutzen Sie NIE eine Injektionsspritze zur Probenahme!! <<<

>>> Benutzen Sie NIE den Stopfen einer Injektionsspritze für eine Probenahmespritze!! <<<

8. Schritt - 1. PROBENAHEME

Ca. 15 Min. nach der Injektion kann die erste Probe genommen werden. Vorher gehen Sie aber nochmals mit einer Zeitung oder einem großen Pappdeckel hin und vermischen die Luft in den Räumen. Dann nehmen Sie die erste leere Probenahmespritze und entfernen die Kappe. In der gleichen Weise, wie Sie es geübt haben, nehmen Sie jetzt - mit großen Armkreisen durch den Raum/die Räume gehend - eine Luftprobe. Ist die Luftprobe entnommen, achten Sie darauf, sofort die Spritze mit der Kappe zu verschließen und diese mit Datum, Ende der Probenahmezeit, Bezeichnung der Zone und ggf. einem Kommentar zu versehen. Notieren Sie zusätzlich das Ende der Probenahmezeit auf dem Formblatt.

9. Schritt - 2. BIS 5. PROBENAHEME

Je nach geschätztem Luftwechsel entnehmen Sie Ihrer Raumluft in Abständen gemäß Tabelle weitere Proben. Denken Sie daran, daß die Qualität Ihrer Messung mit der Durchmischung steigt, d.h. durchwirbeln Sie auch zwischen den Messungen nochmals die Luft in Ihren Räumen. Fördern Sie hierbei insbesondere die Vermischung zu abgelegenen Räumen.

LW geschätzt [h ⁻¹]	Zeitintervall zwischen den Proben [min]
<0,5	30-40
0,5-1	20-30
1-2	15
2-5	10
5-10	5
über 10	2

Hinweis: Bei einem Raum mit gekipptem Fenster ist der Volumenstrom meist über 100-150 m³/h. Ein kleiner Raum mit 30 m³ hat dann schon Luftwechsel um $n = 5 \text{ h}^{-1}$.

Sind alle 5 Probenahmespritzen sorgfältig verschlossen, beschriftet und das beiliegende Formblatt ausgefüllt worden, kleben Sie bitte einen Aufkleber auf den Versandkarton, legen die 5 Spritzen und das Formblatt bei, frankieren das Päckchen und schicken es zu TRACERTECH zurück. Die Injektionsspritze entsorgen Sie bitte und schicken Sie bitte nicht zurück. Bei TRACERTECH wird Ihre Messung ausgewertet und Ihnen das Ergebnis anschließend zugestellt.

TRACERTECH
GESELLSCHAFT FÜR SPURENGASTECHNIK MBH
Hardtstr. 19
D-88090 Immenstaad a.B.
Tel.: 07545-9411-0
FAX: 07545-9411-29
Email: service@tracertech.de
Internet: www.tracertech.de

Eine Information zum verwendeten Indikatorgas
Schwefelhexafluorid (SF₆): SF₆ ist ein geruchloses, nicht toxisches, gesundheitlich völlig harmloses Gas, welches im hier verwendeten Konzentrationsbereich vollkommen unbedenklich in bewohnten Räumen gemäß VDI 4300 Blatt 7 eingesetzt werden darf.

Meßdurchführung beim Kombi-Set

Lieferumfang:

weitere 5 leere Probenahmespritzen mit Aufkleber und Verschlußstopfen.

Hintergrund:

Das Kombiset zur Luftwechselfmessung ermöglicht es, mit einer Injektion gleich 2 Luftwechselzahlen bei verschiedenen Randbedingungen hintereinander zu messen.

Vorgehensweise:

Sie führen die Injektion wie beim Basisset auch durch, stellen definierte Randbedingungen am Gebäude oder Raum ein und führen die ersten 5 Probenahmen durch. Nach der 5. Probenahme ändern Sie die Lüftungsbedingungen und nehmen 5 weitere Proben. Vergessen Sie bitte hierbei nicht den Zeitpunkt der Änderung der Lüftungsverhältnisse auf dem Formblatt zu notieren.

Es ist empfehlenswert, zuerst die Messung mit dem geringeren Luftaustausch durchzuführen. Da die gesamte Messung länger dauert, sollte insbesondere bei der Messung ganzer Häuser zwischendurch mit einer Zeitung mehrmals manuell die Luft durchmischt werden. Die Probenahmeintervalle in beiden Phasen können durchaus unterschiedlich sein und richten sich nach dem geschätzten Luftwechsel.

Das Kombiset bietet sich besonders für folgende Zielrichtungen an:

1. Luftwechselfmessung zur Dichtigkeitsbestimmung eines Gebäudes oder Raumes bei geschlossener Gebäudehülle und anschl. Messung des Luftwechsels bei geöffneten Fenstern oder Zuluftelementen.
2. Luftwechselfmessung zur Dichtigkeitsbestimmung eines Gebäudes oder Raumes bei geschlossener Gebäudehülle und anschl. Messung des Luftwechsels bei eingeschalteter maschineller Lüftung, z.B. bei Niedrigenergiehäusern.
3. Luftwechselfmessung mit maschineller Lüftungsanlage in Stufe 1, danach Änderung der Lüfterleistung in Stufe 2.
4. Luftwechselfmessung in einem Raum bei Fenster mit 5 cm Kippstellung und bei 15 cm Kippstellung.

Hinweis:

Es empfiehlt sich, zuerst die Messung mit der geringeren Luftwechselzahl und danach die bei höherem Luftwechsel durchzuführen. Nehmen Sie die Proben bei der größeren Luftwechselzahl in kleineren Abständen, sonst werden die Konzentrationen zu gering.