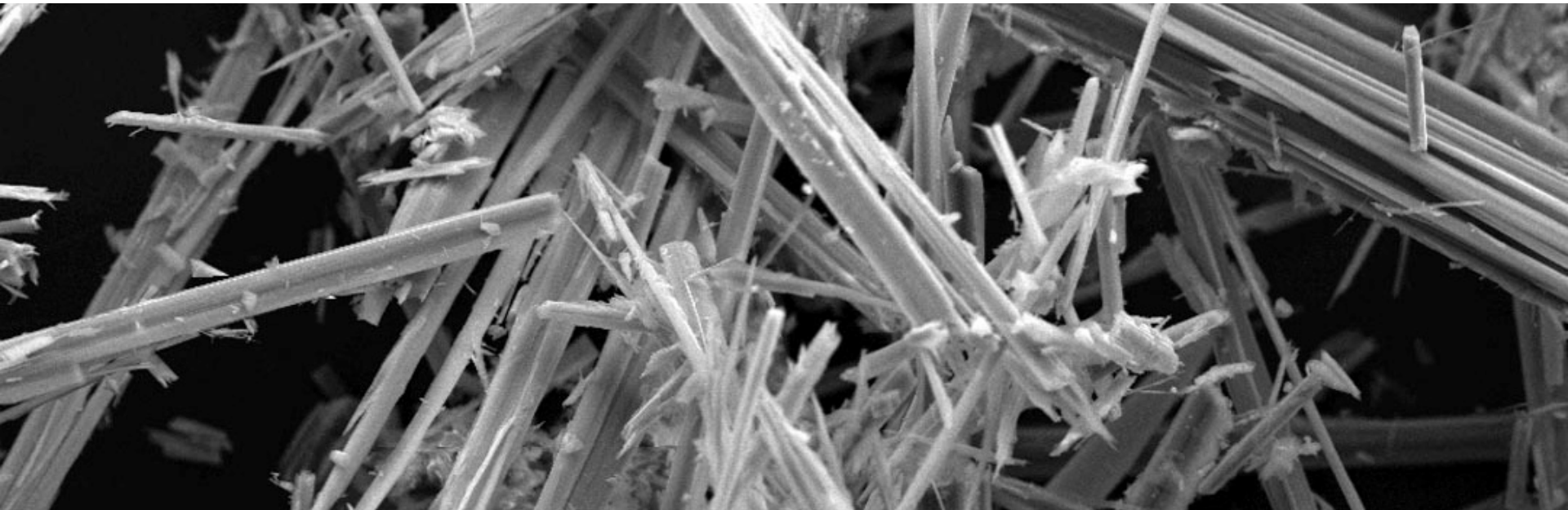


Aktualisierter FACH-Leitfaden 2955

Vorstellung: visuelle Kontrolle / Messkonzept / Bestimmung Anzahl Messpunkte

Patrick Buschor UGZ Stadt Zürich | Mitglied FACH und Arbeitsgruppe Leitfaden |
17. März 2023 | Kongresshaus Biel



Themen

- Visuelle Kontrollen / Abnahmen
- Messkonzept
- Bestimmung Anzahl Messpunkte für die Zonenfreimessungen

Bezug zur EKAS Richtlinie Nr. 6503

7.4.10/11 Anforderungen zur Aufhebung der Schutzmassnahmen

- Sanierungsfachfirma – Ausführung durch Fachkraft
 - Schlussreinigung
 - visuelle Kontrolle (interne Selbstkontrolle)
- Zonenfreimessung mit Nutzungssimulation
- Dokumentation der Messungen (Messbericht)

Visuelle Kontrollen im Verlauf einer Asbestsanierung

- ***Vor der Sanierung**
Überprüfung Schutzeinrichtung und Schutzmassnahmen
Abschottungen, Schleusen, Unterdruckhaltung, Nach-/Durchströmung, usw.
→ evtl. Ist-Zustandsmessung
 - ***Während der Sanierung (Tragen der PSA!)**
Überprüfung Schutzeinrichtung und Schutzmassnahmen
Schleusenprozedere, Sanierungsverfahren, Lagerung der Abfälle, usw.
→ Je nach Umgebungssituation Kontrollmessung
 - **Am Ende der Sanierung (Tragen der PSA!)**
Ist der Sanierungsbereich vollständig geräumt? Überprüfung der vollständigen Asbestsanierung und trockenen und staubfreien Oberflächen. Bei Mängeln ist eine Nachsanierung anzuordnen und anschliessend erneut eine visuelle Kontrolle durchzuführen.
→ Diese erfolgreiche Kontrolle ist Voraussetzung für die Zonenfreimessung (nach 100-fachem Luftwechsel)
 - ***Nach Aufhebung der Schutzmassnahmen**
Überprüfung der rückstandsfreien Demontage und vollständiger Räumung der Sanierungsumgebung
→ Grundlage für eine allfällige Schlussmessung
- ❖ Die visuellen Kontrollen sind zu dokumentieren und zu visieren (beachte die Checklisten im Anhang des Leitfadens)
 - ❖ Ausführung durch eine unabhängige Fachbauleitung oder Messfirma
 - ❖ ***Das FACH empfiehlt (unter Berücksichtigung der Komplexität und Umgebungsnutzung) die Durchführung aller visuellen Kontrollen.**

Visuelle Kontrollen im Verlauf einer Asbestsanierung

- *Vor der Sanierung
 - *Während der Sanierung (Tragen der PSA!)
 - **Am Ende der Sanierung (Tragen der PSA!)**
 - *Nach Aufhebung der Schutzmassnahmen
-
- ❖ Die visuellen Kontrollen sind zu dokumentieren und zu visieren (beachte die Checklisten im Anhang des Leitfadens)
 - ❖ Ausführung durch eine unabhängige Fachbauleitung oder Messfirma
 - ❖ *Das FACH empfiehlt (unter Berücksichtigung der Komplexität und Umgebungsnutzung) die Durchführung aller visuellen Kontrollen.
- Die visuelle Kontrolle am Ende der Sanierung (Zonenabnahme) ist bei jeder Sanierungszone zwingend!**

Visuelle Kontrollen



STOPP!!!

Nach Spritzasbestsanierung an Lüftungsrohr
Grosse Flächen mit Amosit an angrenzender
Wand!!!



Messkonzept

Inhalt:

- Auftrag, Ausgangslage, Situationsbeschreibung, Beteiligte
- Art der Messungen
(Ist-Zustands-, Kontroll-, Zonenfrei- und Schlussmessung)
- Messmethode
- Anzahl der Messungen (Ermittlungsberechnung)
- Lage der Messpunkte (Eintrag in Zonenplänen)
- Zeitpunkt der Messung (z.B. Eintrag in Zonentabelle)
- Informationswege der Resultatübermittlung

Messkonzept

Berücksichtigung bei der Positionierung der Messpunkte:

- Faserfreisetzungspotential des zu sanierenden Vorkommens
- Lage des asbesthaltigen Materials im Raum/ in Zone
- Nutzungssituation (insbesondere auch für die Kontrollmessung)
- Lüftungssituation, Durchströmung (tote Ecken, Kamin- und Pumpeffekte)
- Verschleppung über Verkehrsflächen
- Schwierige Sanierungsstellen

Dokumentation der Messungen

Anforderungen für die Gültigkeit der Messungen:

- Probenahmeprotokoll (Messvoraussetzung/-bedingungen, Nutzungssimulation, Zeit und Dauer, Lage MP, Gerät, usw.)
- Messbericht des Labors (Laborbericht zur Filterauswertung)
- Detaillierter Untersuchungsbericht des Messinstitutes:
Nachvollziehbare Dokumentation auf der Basis der Probenahmeprotokolle und der Labor-Messberichte mit Bewertung der Ergebnisse und Entscheid zur Aufhebung der Schutzmassnahmen.
- Signierung der Protokolle und Berichte

Bestimmung Anzahl Messpunkte

Tabelle 2. Aufteilung von Großräumen in Raumzellen

Bodenfläche des Großraums in m ²	Anzahl der Raumzellen
bis 50	1
bis 100	2
bis 200	3
bis 300	4
bis 400	5
bis 500	6
bis 600	7
bis 700	8
bis 800	9
bis 900	10
bis 1000	11
bis 1500	12
bis 2000	13
bis 3000	14
bis 4000	15
bis 5000	16
bis 10000	17
über 10000	18

Tabelle 3. Stichprobenumfang in Abhängigkeit von der Anzahl der zu beurteilenden Raumzellen (Messaufgaben siehe Tabelle 1)

Anzahl der zu beurteilenden Raumzellen	Anzahl der Messpunkte	
	Messaufgabe 1 und Messaufgabe 3	Messaufgabe 2
1 bis 2 *	2 ^{a)} 1/2	2 ^{a)} 1/2
3 bis 4	2 +	3 3
5 bis 6	3 +	4 3/4
7 bis 8	3 =	5 =
9 bis 11	3 =	6 =
12 bis 14	3 =	7 =
15 bis 17	4 =	8 =
18 bis 20	4 =	9 =
21 bis 25	5 =	10 =
26 bis 31	5 =	11 =
32 bis 38	6 =	12 =
39 bis 46	6 =	13 =
47 bis 55	7 =	14 =
über 55	ein gerundetes Achtel	ein gerundetes Viertel

^{a)} Bei Raumzellen mit einer Grundfläche < 10 m² ist grundsätzlich nur ein Messpunkt erforderlich.

Unterschiedliche Interpretationen und Bestimmung der Anzahl Messpunkte nach VDI sind passé



Forum Asbest
Schweiz

**Klarheit und
einheitlich
mit dem
neuen Leitfaden!**

Asbestsanierungen:
Visuelle Kontrollen und
Raumluftmessungen

Ein Leitfaden für Fachpersonen in den Bereichen Fachplanung,
Fachbauleitung, Asbestsanierung und Raumluftmessungen



Bestimmung Anzahl Messpunkte

Grundsatz:

Jede Sanierungszone wird freigemessen

(Ausnahme unter Bedingungen folgt)

Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

- Räume $< \neq 100 \text{ m}^2$:

- Räume $> 100 \text{ m}^2$:

- Spezialfall
Fassadenzonen:

1	Allgemeiner Grundsatz In Räumen von bis zu 100 m ² Fläche gilt 1 Messpunkt pro Raum.
2	Zusammenfassen von kleinen Räumen zu Raumgruppen Bei zusammengefassten Räumen ist ebenfalls nur 1 Messpunkt erforderlich: Bis zu 3 Räume mit einer Gesamtfläche von maximal 50 m ² können innerhalb einer Sanierungszone zu einer Raumgruppe zusammengefasst werden, wenn alle folgenden Kriterien eingehalten werden: <ul style="list-style-type: none">– Ein begehbare Luftverbund zwischen den Räumen ist gegeben.– Der Messpunkt ist bei keinem der zusammengefassten Räume weiter als 2 Meter von der Tür entfernt.– In allen zusammengefassten Räumen werden bei der Nutzungssimulation pro Raum mindestens 5 m² kontrolliert angeblasen.– Vorräume, Flure o. Ä. von bis zu 5 m² Bodenfläche, welche bis zu 3 Räume verbinden, werden nicht als Raum berechnet.
3	Lange, verwinkelte, hohe Räume In besonders langen, verwinkelten oder sehr hohen Räumen sind zusätzliche Messpunkte vorzusehen. Lange Korridore erfordern einen Messpunkt pro 15 Meter Länge, sehr hohe Räume von über 6 Metern einen zusätzlichen Messpunkt in der Höhe. Bei Treppenhäusern ist ein Messpunkt pro zwei Etagen erforderlich.
4	Räume > 100 m² Übersteigt die Grundfläche eines Raumes 100 m ² , wird die Anzahl Messpunkte gemäss Tabelle B bestimmt.
5	Hohe Räume > 100 m² Bei Räumen oder Hallen mit einer Höhe ab 6 Metern werden zunächst die Messpunkte gemäss Bodenfläche nach Tabelle B bestimmt. Zusätzlich sind Messpunkte möglichst auch in höheren Positionen festzulegen (mind. 4 Meter über Boden z. B. auf Podesten, Galerien, Kranbahnen oder Gerüsten). Die Anzahl dieser höher gelegenen Messpunkte soll im Minimum bei zwei liegen und maximal der Anzahl der für die Bodenfläche ermittelten Messpunkte entsprechen.
6	Die Fassaden-Sanierungszone umfasst in der Tiefe den Bereich von der äusseren Fassadenabschottung (Wetterschutz-Folie, Gerüstaußenseite) bis maximal 2 m ab Fenster/Aussenfassade in den angrenzenden Raum hinein. Die Anzahl Messpunkte wird mit Tabelle B auf der Basis der vertikalen Fläche des Fassadengerüsts/der Fassadenfläche bestimmt. Bei einer Fassaden-Sanierungszone, die tiefer als 2 m in den Innenbereich reicht oder die mit Sanierungszone in Innenräumen verbunden ist, sind die Messpunkte für die zusätzlichen Bodenflächen/Räume im Innenbereich ebenfalls gemäss Tabelle B zu ermitteln. Die Messpunkte sind über die ganze Fassade verteilt anzulegen (vom Boden bis in höhere Positionen).

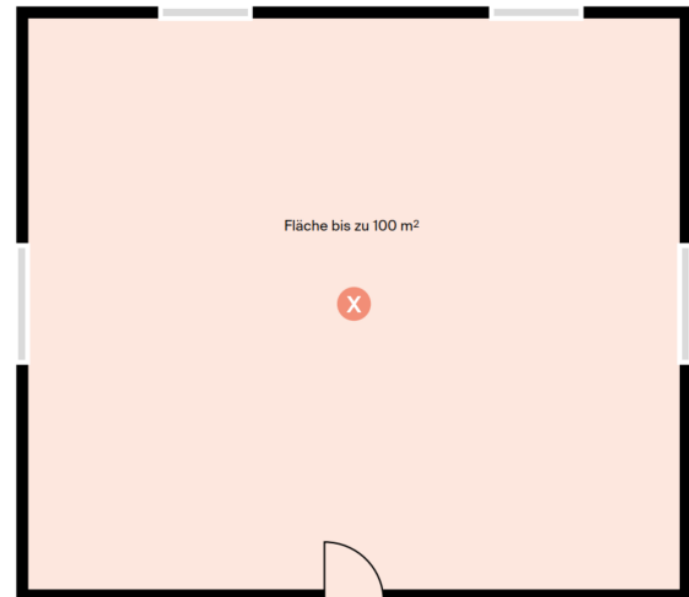
Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume $< / = 100 \text{ m}^2$:

Regel 1: Allgemeiner Grundsatz

In Räumen von bis zu 100 m^2 Fläche gilt 1 MP pro Raum.



Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume $< / = 100 \text{ m}^2$:

Regel 2: Zusammenfassen von kleinen Räumen zu **Raumgruppen**

Bei zusammengefassten Räumen ist ebenfalls nur 1 Messpunkt erforderlich: **Bis zu 3 Räume** mit einer Gesamtfläche von **maximal 50 m²** können innerhalb einer Sanierungszone zu einer Raumgruppe zusammengefasst werden, ...

... wenn alle folgenden Kriterien eingehalten werden:

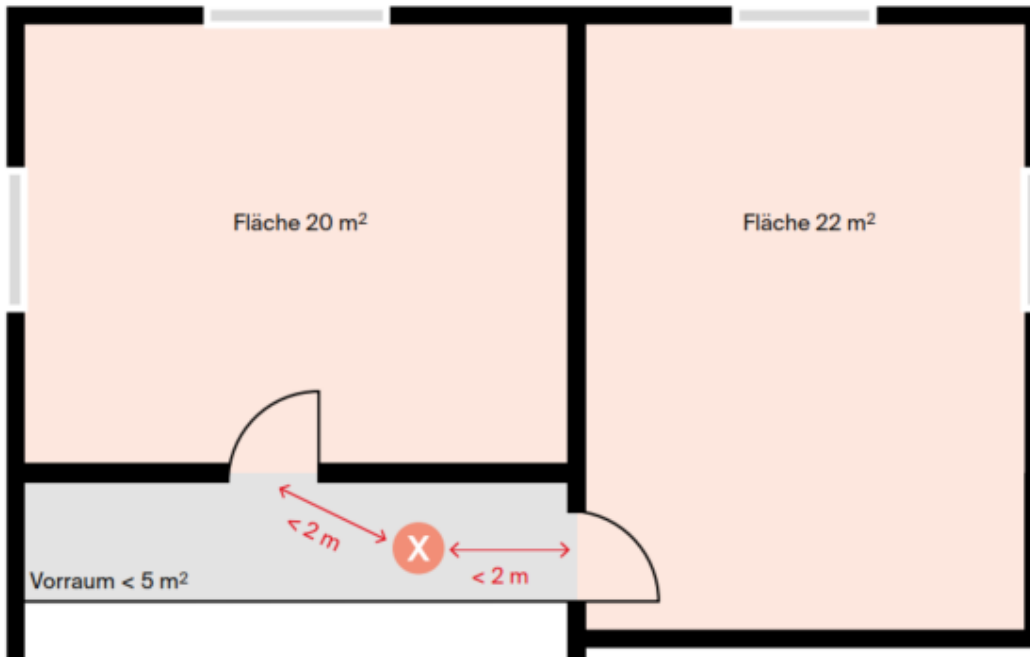
Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume $< / = 100 \text{ m}^2$:

Regel 2: Zusammenfassen von kleinen Räumen zu **Raumgruppen**

... wenn alle folgenden Kriterien eingehalten werden:



1 Sanierungszone ✓

bis zu 3 Räumen ✓

Gesamtfläche bis zu 50 m^2 ✓

Luftverbund zw. Räumen ✓

MP-Entfernung zur Türe $< / = 2 \text{ m}$ ✓

Nutzungssimulation
in allen Räumen !

Hinweis:

Vorräume, Flure bis 5 m^2

werden nicht als Raum gezählt.

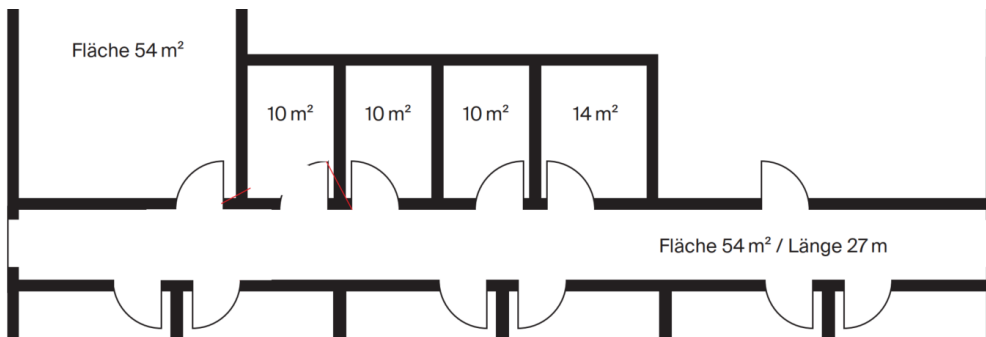
Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume $< / = 100 \text{ m}^2$:

Regel 3: Lange, verwinkelte, hohe Räume

Lange Korridore erfordern einen MP pro 15 m Länge, sehr hohe Räume von über 6 m einen zusätzlichen MP in der Höhe. Bei Treppenhäusern ist ein MP pro 2 Etagen erforderlich.



Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume > 100 m²:

Regel 4: Räume > 100 m²

Bestimmung Anzahl Messpunkte
gemäss Tabelle B:

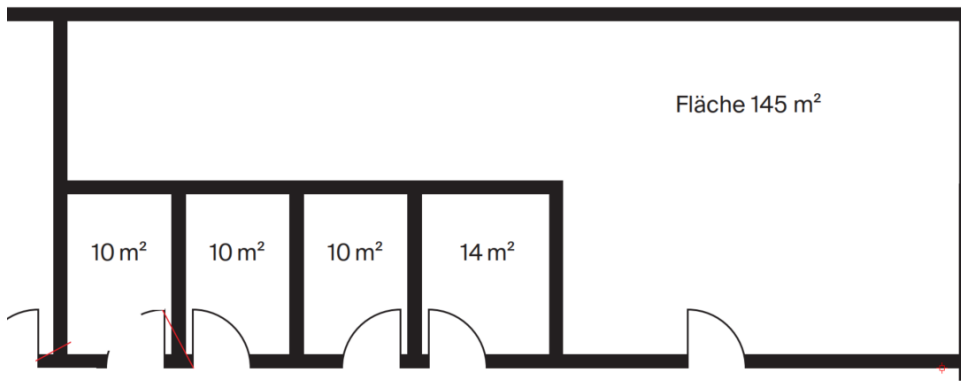


Tabelle B:
Bestimmung der Anzahl Messpunkte in
Räumen von über 100 Quadratmetern
Fläche

Raumfläche in m ²	Anzahl Messpunkte
bis 100	1
bis 150	2
bis 200	3
bis 300	4
bis 400	5
bis 500	6
bis 700	7
bis 900	8
bis 1200	9
bis 1500	10
bis 2000	11
bis 3000	12

pro 1000 m² ein weiterer Messpunkt

Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume > 100 m²:

Regel 5: Hohe Räume > 100 m²

Bei Räumen oder Hallen mit einer Höhe ab 6 m werden zunächst die Messpunkte gemäss Bodenfläche nach Tabelle B bestimmt.

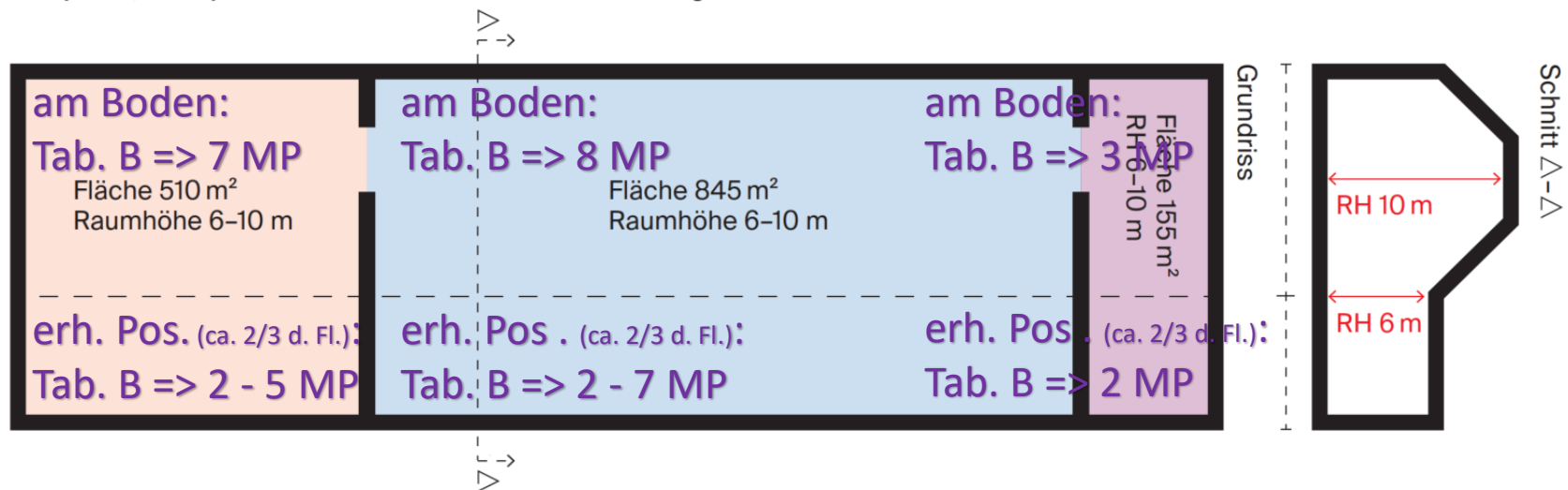
Zusätzlich sind Messpunkte möglichst auch **in höheren Positionen** festzulegen (mind. 4m über Boden z.B. auf Podesten, Galerien, Kranbahnen oder Gerüsten). Die **Anzahl dieser höher gelegenen Messpunkte** soll **im Minimum bei zwei liegen** und **maximal der Anzahl der für die Bodenfläche ermittelten Messpunkte** entsprechen.

Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Räume > 100 m²:

Regel 5: Hohe Räume > 100 m²



Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

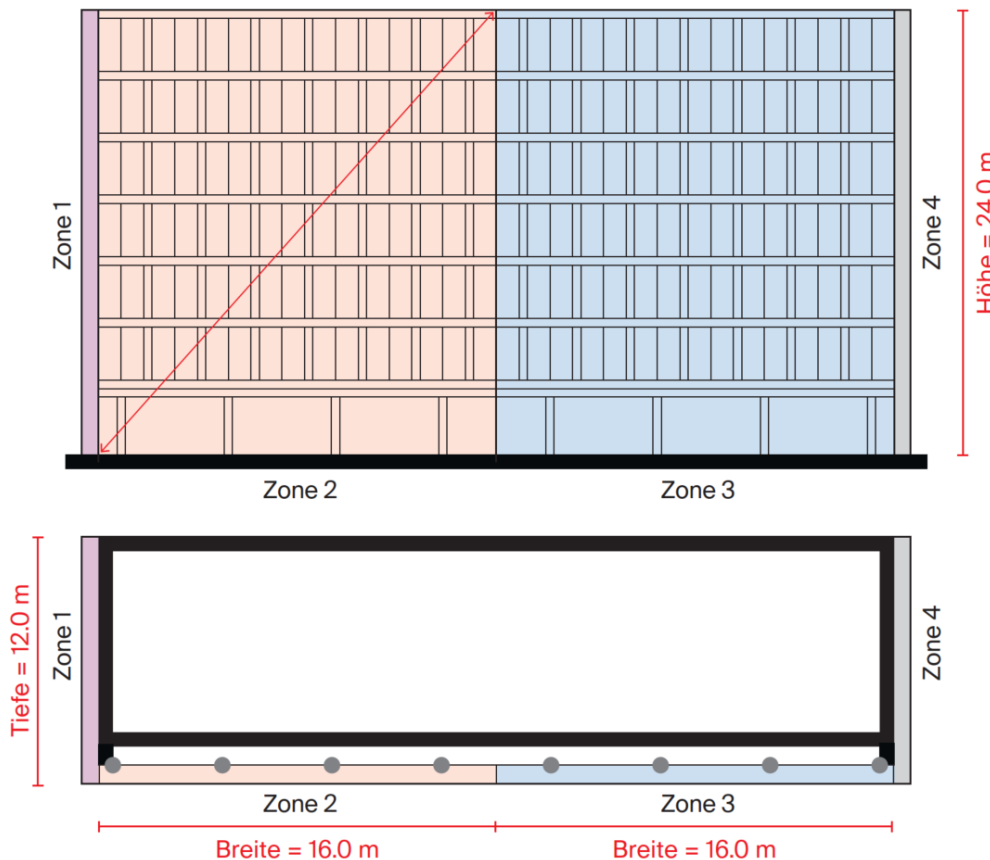
Fassadenzonen:

Regel 6: Die Anzahl Messpunkte wird mit Tabelle B auf der Basis der vertikalen Fläche des Fassadengerüstes/ der Fassadenfläche bestimmt:

Bestimmung Anzahl Messpunkte

1. Schritt – Bestimmung MP pro Raum in einer Sanierungszone

Fassadenzonen:



Fassaden-/
Gerüstfläche:

Tabelle B:

Zone 1, 288 m² => 4 MP

Zone 2, 384 m² => 5 MP

Zone 3, 384 m² => 5 MP

Zone 4, 288 m² => 4 MP

Die Messpunkte sind in
verschiedenen Lagen auf die
Fassadenzonen zu verteilen.

Bestimmung Anzahl Messpunkte

2. Schritt – Bestimmung Anzahl Messpunkte pro Sanierungszone

Nachdem die Anzahl MP pro Raum (und Raumgruppe) in der Sanierungszone bestimmt sind (1. Schritt),

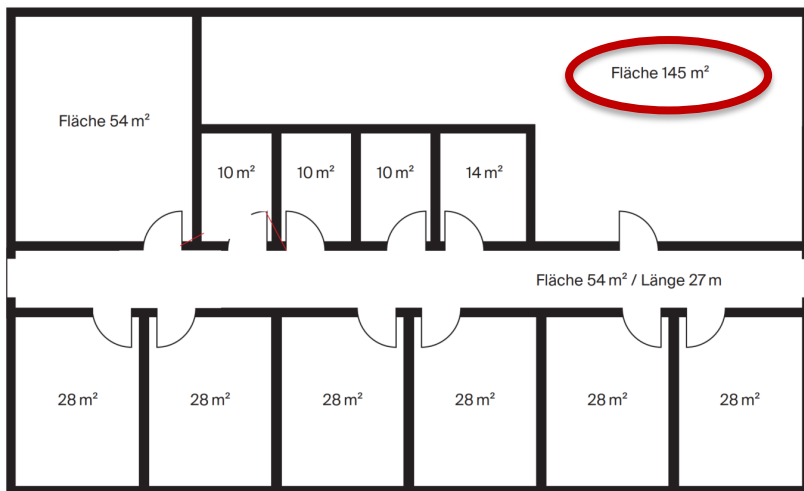
werden nun die eruierten Messpunkte aufsummiert.

Möglichkeit der Messreduktion für Räume und Raumgruppen von bis zu 50 m², wenn in dieser Sanierungszone keine Räume von > 100 m² vorhanden sind.

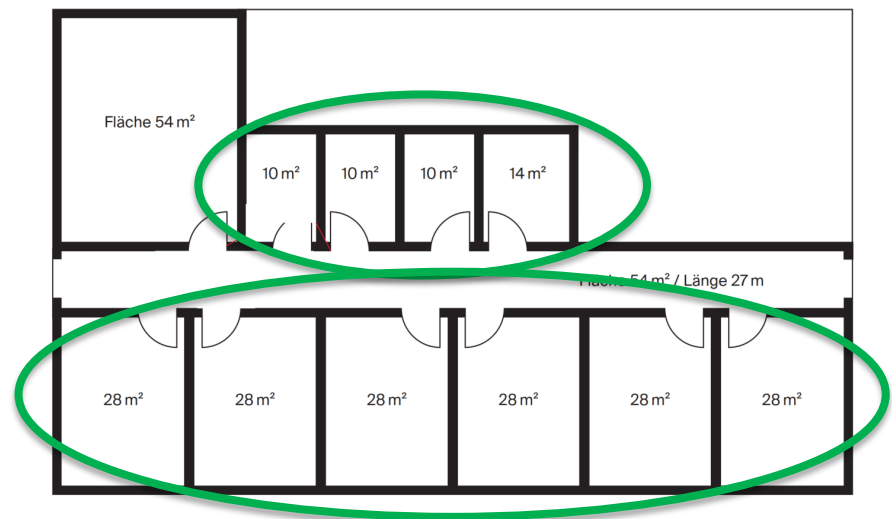
Bestimmung Anzahl Messpunkte

2. Schritt – Bestimmung Anzahl Messpunkte pro Sanierungszone

Möglichkeit der **Messreduktion** für **Räume und Raumgruppen von bis zu 50 m²**, wenn in dieser Sanierungszone **keine Räume von > 100 m²** vorhanden sind.



Keine Messreduktion gegeben:

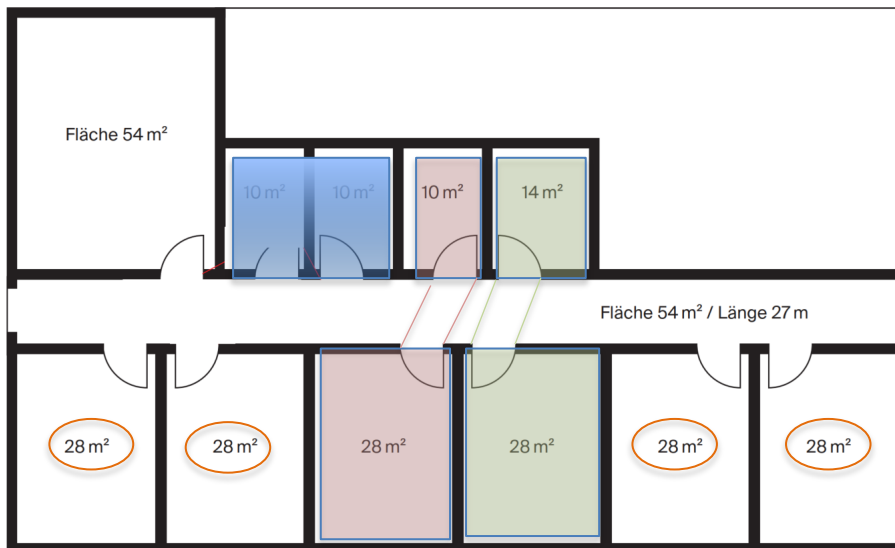


Messreduktion möglich für:
Räume und gebildete Raumgruppen bis 50 m²

Bestimmung Anzahl Messpunkte

2. Schritt – Bestimmung Anzahl Messpunkte pro Sanierungszone

Möglichkeit der **Messreduktion** für **Räume und Raumgruppen** von bis zu 50 m², wenn in dieser Sanierungszone **keine Räume von > 100 m²** vorhanden sind.



Anzahl geb. Raumgruppen: 3
Anzahl weitere Räume: 4
Total: 7

Messred. nach Tabelle C:
Bei 7 R.+RG. => 5 res. MP

α Summe der Räume/Raumgruppen von bis zu 50 m ² in einer Sanierungszone	Anzahl resultierende Messpunkte
1	1
2	2
3 bis 4	3
5 bis 6	4
7 bis 8	5
9 bis 11	6
12 bis 14	7
15 bis 17	8
18 bis 20	9
21 bis 25	10
26 bis 31	11
32 bis 38	12
39 bis 46	13
47 bis 55	14
> 55	ein aufgerundetes Viertel

Bestimmung Anzahl Messpunkte

3. Schritt – Bestimmung Anzahl MP über alle Sanierungszone

Die Aufsummierung der Messpunkte aus allen Sanierungszonen ergibt folglich die gesamte Messanzahl über die gesamte Sanierung.

Ohne Fachbauleitung ist hier somit die Ermittlung abgeschlossen. Die Messpunkte verteilen sich gemäss der Ermittlung in Schritt 1 und 2 auf die jeweiligen Sanierungszonen.

Eine Fachbauleitung kann unter Bedingungen die Messanzahl weiter reduzieren.

Bestimmung Anzahl Messpunkte

4. Schritt – Messreduktion durch die Fachbauleitung

10 Bedingungen für die Messreduktion durch Fachbauleitung FBL:

- Beauftragung einer unabhängigen Fachbauleitung
- Analoge Sanierungszonen (Sanierungsvorkommen, Technik, usw.)
- Eine Sanierungsetappe
- Denselben Spezialisten für die Asbestsanierung
- Messkonzept durch die Fachbauleitung erstellt
- **visuelle Kontrollen vor Aufhebung der Schutzmassnahmen durch die Fachbauleitung in ALLEN Sanierungszonen**
- Protokollierung der visuellen Kontrollen durch die Fachbauleitung
- Vollständige Messung (gemäss Ermittlung) in der 1. Sanierungszone
- Aufrechterhaltung der Schutzmassn. bis Zonenfreigabe durch FBL
- Bei Überschreitung des erford. Messwertes => Unterbruch der Reduktion (Klärung und Behebung der Ursache, erneute Beantragung)

Bestimmung Anzahl Messpunkte

4. Schritt – Messreduktion durch die Fachbauleitung

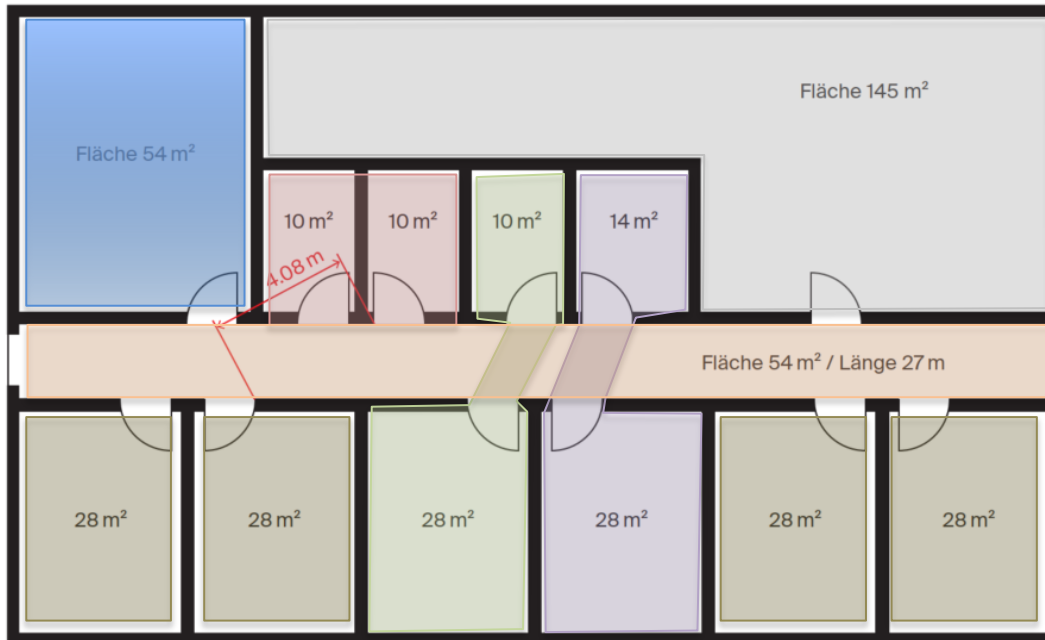
Die Summe, der über alle Sanierungszonen ermittelten Messpunkte, kann bei Einhaltung aller 10 Bedingungen gem. Tabelle C reduziert werden:

α Summe der Räume/Raumgruppen von bis zu 50 m ² in einer Sanierungszone	Anzahl resultierende Messpunkte
β Summe der über alle Sanierungszonen ermittelten Messpunkte	
1	1
2	2
3 bis 4	3
5 bis 6	4
7 bis 8	5
9 bis 11	6
12 bis 14	7
15 bis 17	8
18 bis 20	9
21 bis 25	10
26 bis 31	11
32 bis 38	12
39 bis 46	13
47 bis 55	14
> 55	ein aufgerundetes Viertel

Die resultierende Anzahl Messpunkte ist zweckmässig auf die Sanierungszonen zu verteilen. Die erste sanierte Zone ist vollständig freizumessen.

Bestimmung Anzahl Messpunkte

Erläuterungsbeispiel



1. Bestimmung MP pro Raum
Regel 1: 1 MP Raum bis 100 m²
Regel 2: 3 MP für 3 Raumgruppen
Regel 1: 4 MP pro Raum < 100 m²
Regel 3: 2 MP im Korridor
Regel 4: 2 MP gem. Tab. B

2. Aufsummierung der MP pro Raum in Sanierungszone => 12 MP
3. Summe aller MP aus allen Sanzonen => hier nur 1 San.zone
4. Unabhängige Fachbauleitung beauftragt? Ja / Nein →

Messreduktion für Raumgruppen und Räume bis 50 m²? (5 aus 7?)

Tabelle C: aus 12 ermit. MP resultieren 7 MP
ohne FBL: verbleiben 12 MP

Weitere Raumluftmessungen

Messart	
Ist-Zustandsmessung	Je nach Ausgangslage
Kontrollmessung	z.B. zur Überprüfung des Schutzes von Drittpersonen. Anzahl der Messpunkte je nach Ausgangslage. (Größenordnung im Bereich $\frac{1}{2}$ der Zonenfreimessungen)
Schlussmessung	z.B. bei direktem Wiederbezug durch Drittpersonen.

Fragen?

Vertiefung der Messermittlung im Workshop am Nachmittag

Herzlichen Dank für

Ihre



aufmerksamkeit!