



## Radon-Vortest mit der Partikelsammlung

Mit dem Probenahmesystem MBASS30 (Holbach) mit Filteradapter FA30 (Holbach) kann in Verbindung mit einem empfindlichen Geigerzähler eine schnelle und direkte Luftmessung auf Radon-Zerfallsprodukte durchgeführt werden. Hierbei werden die Radon-Zerfallsprodukte des Rn-222 (Po-218, Pb-214, Bi-214 und Po-214) angesaugt und auf ein Filterpapier abgeschieden. Anschließend erfolgt die Auswertung mit dem Strahlenmessgerät Inspector (SEI). Aus Vergleichsmessungen mit Radonmonitoren kann eine Messvorschrift als einfacher Vortest auf Radon-Auffälligkeiten vor Ort in guter Übereinstimmung mit üblichen Radonmessverfahren abgeleitet werden.

### Messvorschrift Radon-Vortest mit der Partikelsammlung

Zunächst wird eine Messung der Hintergrundstrahlung an einem vorbestimmten Messort auf dem unbeladenen Filterpapier durchgeführt (Inspector ca. 40 Impulse pro Minute bzw. cpm bei 100 nSv/h). Mit dem MBASS30 und Filteradapter FA30 (Gelatinefilter oder GF6-Glasfaserfilter) wird bei einem Volumenstrom von 30 Liter pro Minute über 60 Minuten lang 1800 Liter Luft angesaugt. Die Probenahme funktioniert auch mit einer anderen Pumpe (z.B. KNF oder Membranpumpe) und FA30-Aufsatz oder ALK-Aufsatz. Wichtig ist hierbei, dass der Volumenstrom und die Probenahmedauer genau eingehalten werden und die Radon-Konzentration im Raum während der Messung möglich konstant ist.

Anschließend wird das beladene Filterpapier unmittelbar nach der Luftprobenahme mit dem Inspector und einer Messzeit von 1 Minute (Timer) ausgezählt. Hierzu wird das Messgerät mit dem offenen Messfenster ohne Schutzhülle direkt auf das Filterpapier gelegt.

Vor der Messung sollte der Raum, wie bei allen Raumluftuntersuchungen, möglichst 6 - 8 Stunden nicht gelüftet werden. Die Impulsausbeute ist bei üblichen Radonkonzentrationen aufgrund der hohen Beta- und Alpha-Empfindlichkeit des Messfensters des Inspectors sogar relativ hoch. Diese Prüfung kann auch als recht zuverlässiger Vortest für eine nachfolgende Radonmessung mit Passivsammler oder Langzeit-Aufzeichnungsgerät (DOSEman, Radon-Scout, Aktivkohle, Kernspurverfahren) gute Dienste leisten - ersetzt diese jedoch nicht.

Das verwendete Filterpapier kann sogar aufgrund der kurzen Halbwertszeiten der Radon-Zerfallsnuklide nach zirka 4-5 Stunden wieder eingesetzt werden.



MBASS30 mit FA30-Probenahmeaufsatz und Gelatinefilter



Inspector (SEI) Geigerzähler mit flachem „pancake“ Detektor

**Tabelle1: Vergleichsmessungen mit dem MBASS30/FA30 und Radon-Zerfallsnukliden in der Luft**

	MBASS30/FA30 Inspector SEI in cpm *	Doseman-Pro EEC in Bq/m <sup>3</sup>	Impulsausbeute relativ zum erreichbaren Maximalwert ~ in %
Messwert nach 60 Minuten	7300	135	75 %
Messwert nach 120 Minuten	9500	175	94 %
Messwert nach 180 Minuten	9930	182	> 98 %
Messwert nach 240 Minuten	10000	185	> 99 %

\* cpm: Netto-Impulse pro Minute (Gesamtimpulse-Hintergrund), Messungen direkt auf dem Messfilter direkt nach der Probenahme (1800 Liter in 60 Minuten mit Inspector SEI, offenes Messfenster), bei Auffälligkeit bzw. ab einer Netto Impulsrate von > 1000 cpm sollte eine Radonmessung durchgeführt werden.





Weitere Anmerkungen zu der Messvorschrift

Die Vergleichsmessungen mit dem FA30-Filteradapter in Kombination mit dem Inspector zeigen gute Übereinstimmungen mit dem Verlauf der Messwerte, die mit einem Messgerät zur Erfassung der EEC-Konzentration gemessen werden (siehe Tabelle1 und Diagramm1). Hier wurde das Messgerät Doseman-Pro (Sarad) verwendet. Die EEC-Konzentration ist die Gleichgewichtsäquivalente der Radon-Zerfallsprodukte in Bezug auf die Radonkonzentration, international als „Equilibrium Equivalent Radon Concentration“ EEC bekannt. Bei einer Partikelsammlung oder EEC-Messung wird nicht das Radon direkt gemessen sondern nur indirekt über die Radon-Tochternuklide bzw. Radon-Zerfallsprodukte (Po-218, Pb-214, Bi-214 und Po-214). Diese Radon-Tochternuklide lagern sich in einem komplexen Anlagerungsprozess an Oberflächen und luftgetragenen Feststoffpartikeln (Aerosolen) mit einem bevorzugten Aerosoldurchmesser von 0,1 bis 1 µm an. Die Umrechnung in die tatsächliche Radonkonzentration hängt wiederum von der Teilchenzahl und deren Größe ab. Für den Innenraum haben sich aus Praxismessungen Gleichgewichtsfaktoren F von 0,2 bis 0,4 ergeben.

Radonkonzentration in Bq/m³ = (gemessene EEC-Konzentration in Bq/m³) / Gleichgewichtsfaktor F

Nach vielen Vergleichsmessungen mit Radonmessverfahren in Innenräumen haben sich folgende Korrelationen für das beschriebene Messverfahren mit der Netto-Impulsausbeute (abzüglich Hintergrund) nach 1 h (ca. 75 % vom Maximalwert) bei einem Volumenstrom von 30 Liter pro Minute und einem Gesamtvolumen von 1800 Liter ergeben:

Netto-Impulsausbeute 100 CPM ~ Radonkonzentration 5 - 10 Bq/m³

Das nachfolgende Diagramm1 zeigt die Langzeit-Simultanaufzeichnung in der Raumluft mit MBASS30/FA30 und Doseman-PRO (DMP). Es zeigt sich bei einer zeitlich recht konstanten Radonkonzentration von zirka 1000 Bq/m³ (gemessen mit Radonmessgeräten) ein kontinuierlicher Anstieg der Messwerte bis zu einem Maximalwert, der aufgrund der kurzen Halbwertszeiten der Rn-Tochternuklide von knapp 30 Min. nach etwa 3 Stunden Probenahmedauer erreicht ist (6 Halbwertszeiten ~ über 98%). So ist nach 1 Stunde schon 75 % des Maximalwertes (2 Halbwertszeiten) erreicht. Da die Impulsausbeute nach 1 Stunde im Radon-Konzentrationsbereich um 100 Bq/m³ bereits bei über 1000 cpm liegt und der statistische Fehler bereits bei nur 3 % liegt, ist diese Probenahmedauer völlig ausreichend.

Diagramm1: Langzeit-Simultanaufzeichnung, Luftmessung mit MBASS30-FA30 und Doseman-PRO

